

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-321990
 (43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl. H05K 3/18
 H05K 3/24
 H05K 3/34

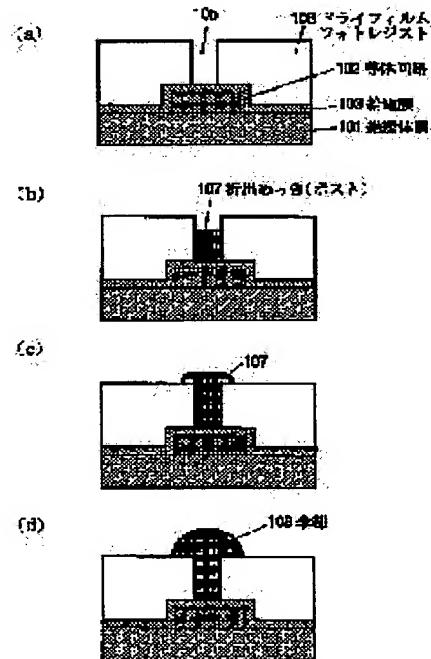
(21)Application number : 09-131808 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 22.05.1997 (72)Inventor : ITAYA SATORU
 NAKAKUKI MINORU
 HAMANO YOSHIYO
 TAKAHASHI YOSHIRO

(54) PRINTED WIRING BOARD, MANUFACTURE THEREOF AND ELEMENT MOUNTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form mounting pads and metal posts at once with a single electrolytic plating by integrating the mounting pads with the metal posts piercing an insulation film of a printed wiring board having conductor circuit layer laminated through the insulation layer; the posts being electrically connecting conductor circuits.

SOLUTION: The deposition plating 107 is limited about its depositing direction by a dry film photoresist 106 such that it expands over this film 106 upward and in horizontal direction to finally form hoods 108 at the top ends of posts 107. After the plating runs over the resist 106, it spreads in all directions to result in semi-spherical hoods 108 for circular columnar posts 107, thereby forming mounting pads. Thus the single electrolytic plating forms posts and mounting pads at the same time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-321990

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 5 K 3/18
3/24
3/34

識別記号
5 0 7

F I
H 0 5 K 3/18
3/24
3/34

E
B
5 0 7 C

審査請求 未請求 請求項の数20 O.L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平9-131808

(22)出願日 平成9年(1997)5月22日

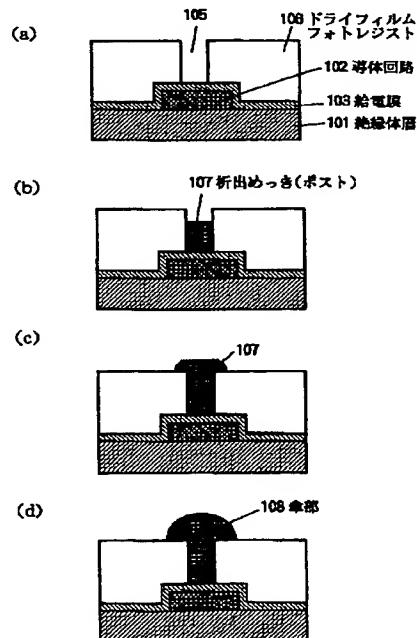
(71)出願人 000000295
沖電気工業株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(72)発明者 板谷 哲
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内
(72)発明者 中久木 穂
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内
(72)発明者 浜野 佳代
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内
(74)代理人 弁理士 前田 実

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント配線板とその製造方法及び素子実装方法

(57)【要約】

【課題】 製造工程数を減少でき、コストの低減を可能にするプリント配線板の製造方法を提供する。
【解決手段】 電解銅めっきによりポストを形成する場合に、析出めっき107はドライフィルムフォトレジスト106によって、析出方向が図の上方のみに限定される。101は絶縁体層、102はポスト下部の導体回路、103は電解めっき用の無電解銅めっき膜からなる給電膜、105はポストめっき工程の前に露光、現像により形成された開口部である。析出めっき107はドライフィルムフォトレジスト106の高さを超える、析出めっき107の析出方向が上方だけでなく水平方向にも広がっている。最終的には、析出めっき107の広がりによって、傘部108がポスト107の先端部分に形成される。



第1の実施形態(その2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁層を介して積層して導体回路層が配置され、前記絶縁層内を貫通する金属ポストによって前記導体回路の電気的接続が図られているプリント配線板において、前記導体回路層の実装用パッドと前記金属ポストとが一体構成であることを特徴とするプリント配線板。

【請求項2】 前記実装用パッドが半球状をなすバンプ電極であることを特徴とする請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項3】 前記実装用パッドが前記金属ポストの断面積より広く形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載のプリント配線板。

【請求項4】 前記実装用パッドの頭頂部以外の部分が絶縁層によって空隙無く充填され、前記実装用パッドの頭頂部のみを露出させたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のプリント配線板。

【請求項5】 前記バンプ電極の表面には金層が形成されていることを特徴とする請求項2又は請求項3のいずれかに記載のプリント配線板。

【請求項6】 絶縁層を介して積層して導体回路層が配置され、前記絶縁層内を貫通する金属ポストによって前記導体回路の電気的接続が図られているプリント配線板の製造方法において、前記導体回路層の実装用パッドが前記金属ポストの電解めっきと同一工程により形成されることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項7】 前記金属ポスト及び実装用パッドの電解めっきは、下層の導体回路上に所定の高さで形成されためっきレジストに開口を形成する工程と、前記開口を利用して、めっきレジストの高さ以上にめっきを形成する工程とを含み、前記金属ポストの上方部分に半球状のバンプ電極を形成することを特徴とする請求項6に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項8】 前記バンプ電極を形成した後に、下層の導体回路上の全面に前記バンプ電極の高さより低い絶縁層を形成することを特徴とする請求項7に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項9】 前記バンプ電極を形成した後に、前記バンプ電極が絶縁層内に埋没するように樹脂を塗布して硬化させ、その後、前記樹脂と半球状のバンプ電極の一部分とを同時に研磨により除去して、前記絶縁層から実装用パッドを露出させることを特徴とする請求項7に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項10】 前記バンプ電極を形成した後に、流動性のある樹脂を基板上に流し込んで絶縁樹脂層を形成することを特徴とする請求項7乃至請求項9のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項11】 前記請求項10に記載のプリント配線板の製造方法において、

前記基板外周部に前記絶縁樹脂層の厚さ以上の高さを有する壁部を形成して、前記基板上から樹脂の流出を制限したことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項12】 前記請求項10に記載のプリント配線板の製造方法において、

前記基板内にめっきによる壁部を前記絶縁樹脂層の厚さ以上の高さで形成して、前記基板上から樹脂の流出を制限したことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項13】 前記バンプ電極を低融点金属により形成することを特徴とする請求項6乃至請求項9のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項14】 前記バンプ電極を電解はんだめっきにより形成したことを特徴とする請求項13に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項15】 前記バンプ電極を電解すすめっきにより形成したことを特徴とする請求項13に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項16】 前記バンプ電極をすすと金の合金による電解めっきにより形成したことを特徴とする請求項13に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項17】 前記バンプ電極をすすと銀の合金による電解めっきにより形成したことを特徴とする請求項13に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項18】 前記バンプ電極をすすとビスマスの合金による電解めっきにより形成したことを特徴とする請求項13に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項19】 請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のプリント配線板に素子を実装する方法であつて、前記バンプ電極が低融点金属により形成され、前記配線板に実装される素子の電極との接続に際して、前記バンプ電極を加熱溶融することによって、前記素子を配線板上に固定することを特徴とするプリント配線板への素子実装方法。

【請求項20】 請求項5に記載のプリント配線板に素子を実装する方法であつて、前記実装される素子の電極表面には金層が形成され、前記配線板のバンプ電極の金層と電気的な接続が形成された後、

前記素子の電極と前記配線板のバンプ電極との接触面以外の部分を接着剤により接着して、前記素子を配線板上に固定することを特徴とするプリント配線板への素子実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、プリント配線板とその製造方法及びプリント配線板への素子実装方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年では電子通信装置の小型化や高速化に対処すべく、プリント配線板はますます薄型化し、高精細化している。すでに、回路基板の密度を高めるための技術として、基板の上下に重ねられた複数の層をなす導体回路をプリント配線したビルドアップ型基板が開発されている。こうしたビルドアップ型基板については、以下の文献がある。

【0003】文献 High-Density Build-Up Wiring Boards Using Conventional PrintedWiring Boards Process 1995 IEVT SYMPOSIUM Proceedings

従来のビルドアップ型基板では、上下の導体回路層間の電気的接続が金属ポスト (Metallic via-posts) により行われることがある。以下、プリント回路基板の表層に素子実装用の電極パッドを設けたビルドアップ型基板の製造方法について説明する。

【0004】図20乃至図23は、従来のプリント配線板の製造工程を示す断面模式図である。

【0005】図20 (a)において、1は絶縁体層であり、例えばガラスエポキシなどから形成されている。絶縁体層1の表面には表層回路用の銅箔2が形成されている。ここでは、まずバフなどの機械研磨又は、過酸化水素配合硫酸などの薬液で、又は、その両者の併用法により銅箔2が処理され、表層回路用の銅箔2の表面が清浄される。これは、後に銅箔2に圧着されるエッチング用の紫外線感光性のドライフィルムレジストの密着力を向上させるためである。1、2ともコア基板部分であつて、これらは、従来から両面銅張板、プリプレグを用いて製造されるプリント回路基板の製造方法により形成される。

【0006】図20 (b)には、表層回路として必要な部分をコーティングしたレジストを示している。ここでは、前述したドライフィルムレジスト3を銅箔2全面に熱圧着し、そこに回路パターン用のマスクを重ねてから露光を行い、さらに現像液で現像して、塩化銅溶液、塩化鉄溶液、過酸化水素配合硫酸液などのエッチング液により銅箔2が除去されるべき部分を露出させ、回路として必要な部分だけをレジスト3によってコーティングしている。

【0007】図20 (c)は、不要な銅箔2の除去を行い、表層回路4がビルドアップ型の第1層の導体回路パターンとして形成された状態を示している。

【0008】図20 (d)では、さらに不要となったレジスト3を表層回路4の上面から除去した状態を示す。この表層回路4の形成後に、表層回路4とビルドアップされる第2の導体回路パターンとを電気的に接続するポスト (属性の柱) が形成される。

【0009】図21は、めっきレジストを用いた電解めっきによるポスト形成工程を示している。図21 (a)では、この電解めっき用の給電膜5が、無電解めっきにより表層回路4上と導体の存在しない絶縁体層1の両表

面上に形成される。

【0010】図21 (b)において、6は給電膜5の上に塗布したポストめっき用のレジストである。このレジスト6は紫外線感光性を有し、露光現像によりポストめっきする部分に開口部8が形成される。

【0011】図21 (c)では、レジスト6が露光と現像により処理され、給電膜5上で開口部8とそれ以外のレジスト部分7とが形成されている。

【0012】図21 (d)は、開口部8を利用してポストを形成する工程を示す図である。ここでは、表層回路4上の必要な箇所に形成された開口部8内に、ポスト9が電解めっきにより、レジスト7の厚さに応じて形成される。

【0013】図22は、上層 (第2層) の導体回路パターンのための絶縁体層を形成する工程を示している。まず、図22 (a)に示すように、給電膜5上の不要となったレジスト7が除去される。

【0014】図22 (b)では、さらに、塩化銅や、過酸化水素配合の硫酸などのエッチング液によって、エッチングレジスト膜を使用しないで、絶縁体層1の表面から不要となった給電膜5を除去する。

【0015】つぎに、図22 (c)では、ビルドアップ部用の絶縁体樹脂が印刷方法やカーテンコート方法などにより塗布され、その樹脂を熱により硬化させている。ここでは、ポスト9が硬化した樹脂膜10の中に埋もれている。樹脂膜10は、バフ研磨などの方法によりその表面が削り取られ、その中に埋もれたポスト9の頭部を表面に露出させる。

【0016】図22 (d)において、11は露出したポスト頭頂部である。上記バフによる研磨は、ポスト頭頂部11を樹脂膜10から露出させるだけでなく、ポスト上部に形成される第2の導体回路パターンの樹脂膜10上での密着強度を高めるという目的を併せ持つものである。また、上記バフ研磨によって形成される凹凸よりも更に細かな凹凸をつけて、上部導体回路の密着強度を向上させる場合には、樹脂膜10表面に薬液処理が行われる。

【0017】図23は、上層の導体回路パターンを形成する工程を示している。

【0018】図23 (a)では、ポスト9と絶縁体の樹脂膜10上に上層の回路パターン用銅膜12が形成される。この銅膜12は、無電解銅めっきと電解銅めっきの併用によって、その必要厚さを確保している。

【0019】図23 (b)は、銅膜の上に形成されたレジスト13を示す図である。このレジスト13は、銅膜12から所定の回路パターンを形成するためのエッチング用のレジストである。このエッチング用のレジスト13には紫外線露光性のものを使用し、露光現像により所定のパターンに形成される。

【0020】図23 (c)には、銅を溶解する薬液によ

り銅膜12の不要な部分を溶解除去した状態を示す。ここで表層回路14は、ポスト9の上にビルトアップ型の第2の導体回路パターンとして形成されている。

【0021】最後に、図23(d)に示すように、表層回路14から不要となったエッチング用のレジスト13が除去される。

【0022】こうして絶縁体層1上で第1の導体回路層をなす表層回路4に、ビルトアップ部となる絶縁体層(樹脂膜10)を介在させて、ポスト9の上部で素子実装用のパッドを含む第2の導体回路層(表層回路14)が完成する。

【0023】ここで、パッド表面には無電解ニッケルめっき膜と無電解金メッキ膜とが形成され、パッドと該パッド上に実装される素子のバンプとの間の接続の信頼性が確保される。

【0024】また、上述した回路基板とは別の基板上に実装された素子を、ワイヤボンディングにて上記パッドと接続する際ににおいても、バンプによる接続の場合と同様に、パッド表面には無電解ニッケルめっき膜や無電解金めっき膜の形成が必要とされる。なお、該パッド以外の表層回路14部分は、その後、ソルダレジストを塗布することで被覆、保護するようにしている。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の方法では、実装上必要な基板表層の実装用パッドに無電解ニッケルめっき及び、無電解金めっきを施す際に、パッドとなる導体層(表層回路14)以外の樹脂膜10上にも、それらの無電解めっき膜が析出する。何故ならば、パッド形成の前処理工程で全面に施される銅めっきで用いたSn、Pdが、エッチングによるパッド形成後においても絶縁樹脂の表面に残留するからである。その結果、パッド間の絶縁抵抗を低下させ、基板性能を著しく劣化させることになる。

【0026】また、このような問題を回避するために、給電線を基板内に配置して、パッドのめっきに電解めっき法を使用することも考えられる。しかし、基板内に給電線を配置すると、基板の配線密度の向上を大きく阻害するだけでなく、今日の高密度配線基板においては、そのような給電線を基板内に入れること自体が物理的に不可能となる場合も多い。

【0027】このように、従来では樹脂内にSn、Pd等を残留させないようにして高密度配線基板を製造することは困難であるとされていた。

【0028】また、従来、基板に実装される素子と基板との間の接続においては、まず、めっきにより素子上にバンプを形成し、該バンプ付き素子を基板の実装用パッド上にはんだ等によって固定するようにしていた。

【0029】しかし、すでに完成している素子に、新たにめっき法などによりバンプを形成することになるため、工数が掛かり、かつ、素子価格を大幅に上昇させ

る。しかも、多くの半導体メーカーではこのように手間の掛かる素子の供給を忌避しているために、素子の入手 자체が困難になるなどの問題もあった。

【0030】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、第1の目的は、パッド間の絶縁を確保して、基板性能を高めたプリント配線板を提供することである。

【0031】また、この発明の第2の目的は、製造工程数を減少でき、コストの低減を可能にするプリント配線板の製造方法を提供することである。

【0032】さらに、この発明の第3の目的は、電子部品等の素子電極側にバンプを形成することなく、プリント配線板上に素子を実装するプリント配線板への素子実装方法を提供することである。

【0033】

【課題を解決するための手段】この発明に係るプリント配線板は、絶縁層を介して積層して導体回路層が配置され、絶縁層内を貫通する金属ポストによって導体回路の電気的接続が図られているプリント配線板において、導体回路層の実装用パッドと金属ポストとが一体構成であることを特徴とするものである。

【0034】また、実装用パッドが半球状をなすバンプ電極であってもよい。

【0035】また、実装用パッドが金属ポストの断面積より広く形成されているものである。

【0036】さらに、実装用パッドの頭頂部以外の部分が絶縁層によって空隙無く充填され、実装用パッドの頭頂部のみを露出させたものである。

【0037】また、バンプ電極の表面には金層が形成されていてもよい。

【0038】この発明に係るプリント配線板の製造方法は、絶縁層を介して積層して導体回路層が配置され、絶縁層内を貫通する金属ポストによって導体回路の電気的接続が図られているプリント配線板の製造方法において、導体回路層の実装用パッドが金属ポストの電解めっきと同一工程により形成されるものである。

【0039】また、金属ポスト及び実装用パッドの電解めっきは、下層の導体回路上に所定の高さで形成されためっきレジストに開口を形成する工程と、この開口を利用して、めっきレジストの高さ以上にめっきを形成する工程とを含み、金属ポストの上方部分に半球状のバンプ電極を形成してもよい。

【0040】また、バンプ電極を形成した後に、下層の導体回路上の全面にバンプ電極の高さより低い絶縁層を形成するものである。

【0041】あるいは、バンプ電極を形成した後に、バンプ電極が絶縁樹脂層内に埋没するように樹脂を塗布して硬化させ、その後、樹脂と半球状のバンプ電極の一部分とを同時に研磨により除去して、絶縁層から実装用パッドを露出させてもよい。

【0042】また、バンプ電極を形成した後に、流動性のある樹脂を基板上に流し込んで絶縁樹脂層を形成してもよい。

【0043】その場合に、基板外周部に絶縁樹脂層の厚さ以上の高さを有する壁部を形成して、基板上から樹脂の流出を制限することができる。

【0044】あるいは、基板内にめっきによる壁部を絶縁樹脂層の厚さ以上の高さで形成して、基板上から樹脂の流出を制限してもよい。

【0045】またさらに、バンプ電極を低融点金属により形成することができる。この場合に、電解はんだめっき、電解すずめっき、すずと金の合金による電解めっき、すずと銀の合金による電解めっき、すずとビスマスの合金による電解めっきにより形成できる。

【0046】この発明に係るプリント配線板への素子実装方法は、プリント配線板に実装される素子の電極との接続に際して、バンプ電極を加熱溶融することによって、素子を配線板上に固定するものである。

【0047】また、実装される素子の電極表面には金層が形成され、配線板のバンプ電極の金層と電気的な接続が形成された後、素子の電極と配線板のバンプ電極との接触面以外の部分を接着剤により接着して、素子を配線板上に固定することもできる。

【0048】

【発明の実施の形態】この発明のプリント配線板は、各種の情報通信機器、特に、携帯用電子機器など、小型薄型機器の回路基板として用いることができる。

【0049】以下、添付した図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。

【0050】第1の実施形態

図1乃至図4により、第1の実施形態によるポストパッド一体型のプリント回路基板の製造方法を説明する。

【0051】図1(a)において、101はパッドポストが設けられる下層の導体回路102直下の絶縁体層を示している。これらの絶縁体層101及び導体回路102は、ビルトアップ方式で形成したもの、或いは、従来のガラスエポキシのような回路基板のいずれであっても良い。

【0052】図1(b)は、給電膜103を無電解銅めっきにより形成した状態を示している。この給電膜103は、ポストを電解銅めっきする際に必要なものであって、絶縁体層101及び導体回路102の上にそれぞれ形成される。導体回路102の中には電気的に孤立した回路部分があつて、このような給電膜103を形成しないと、電解銅めっきの際に電流が流れず、プリント回路基板の中でポストが形成できない部分が生じるからである。

【0053】図1(c)では、給電膜103上に、ポストめっきの際のめっきレジストとなるドライフィルムフォトレジスト104をラミネートする。このドライフィ

ルムフォトレジスト104は、基板設計時に定められたポスト高さが確保できるだけの厚さに形成される必要がある。

【0054】図1(d)は、めっきレジストに開口部を形成する工程を説明する図である。ドライフィルムフォトレジスト104には、導体回路102の上の給電膜103に到達するように、開口部105が形成される。この開口部105は、露光、現像の工程により、ポストめっきを行う部分であり、106は、露光、現像の工程で残置されたドライフィルムフォトレジストである。

【0055】図2は、電解銅めっきによりポストを形成する工程を示す図である。

【0056】図2(a)は、めっき直前の状態を示す図であって、図1(c)と同じものである。図において、101は絶縁体層、102はポスト下部の導体回路、103は電解めっき用の無電解銅めっき膜からなる給電膜、105はポストめっき工程の前に露光、現像により形成された開口部、106はドライフィルムフォトレジストである。

【0057】図2(b)には、めっきが成長していく様子を示している。この段階では、析出めっき107はドライフィルムフォトレジスト106によって、析出方向が図の上方のみに限定されている。

【0058】その後、析出めっき107はドライフィルムフォトレジスト106の高さを超えると、図2(c)に示す状態となる。すなわち、析出めっき107の析出方向が上方だけでなく水平方向にも広がっている。

【0059】最終的には、析出めっき107の広がりによって、図2(d)に示すような傘部108がポスト107の先端部分に形成される。

【0060】以上のように、めっきはドライフィルムフォトレジスト106の高さを超えると析出が全方向となり、円柱状ポスト107の場合には、傘部108が半球状の塊となる。この傘部108が以降の工程を経て、実装用パッドを構成することになる。

【0061】図3は、給電膜及びドライフィルムフォトレジストの除去工程を示す図である。

【0062】図3(a)には、図2で形成された電解銅めっきによるポスト107を示してある。ここで、ポストめっきはドライフィルムフォトレジスト106の高さを超えて、パッドが必要とする高さ以上に形成する必要がある。

【0063】図3(b)では、不要となったドライフィルムフォトレジスト106が剥離される。

【0064】図3(c)では、不要となった給電膜103である無電解銅めっき膜がエッティングマスクを使用せずに溶解除去される。この溶解除去は、マスク無しで行なわれるから、過酸化水素水と硫酸とからなる溶液など、溶解速度の低い溶液が使用される。

【0065】図4は、上層の導体回路パターンを形成す

る工程を示している。

【0066】図4(a)では、ポスト107の上下の導体回路層間の絶縁、及びパッドの周囲を被覆するための絶縁樹脂層109が、印刷やカーテンコート方法などの適当な方法により、塗布され、硬化することで形成される。

【0067】図4(b)において、絶縁樹脂層109中に埋没したポストパッドの頭頂部110を、バフ研磨(buff-grind)などの機械研磨により露出させている。この研磨により、ポストパッドに必要な厚さの調整が行われる。図では、研磨された傘部108がポスト上部で実装用パッドを構成している状態を示している。111は、樹脂層109の表面である。

【0068】図4(c)では、パッド表面(頭頂部110)に無電解ニッケルめっき膜112と無電解金めっき膜113が形成される。これらのめっき膜112、113は、プリント回路基板に素子を実装する上で必要なものである。

【0069】図5は、プリント回路基板のパッドを実装に用いた場合の断面模式図である。ここでは一例として、パッドにワイヤボンディングを行っている。

【0070】図において、101は絶縁体層、102はポスト下部の導体回路、103は給電膜として使用された後にポストの一部を構成する無電解銅めっき膜、109は絶縁樹脂層、107はポスト、110はパッドの頭頂部、112は無電解ニッケルめっき膜、113は無電解金めっき膜、114はワイヤボンディングにより形成された金線圧着塊、115はボンディングワイヤである金線を示している。

【0071】図6は、プリント回路基板にパッドを介してバンプ電極を有する外部素子を搭載した状態を示す断面模式図である。

【0072】図において、101は絶縁体層、102はポスト下部の導体回路、103は給電膜として使用された後にポストの一部を構成する無電解銅めっき膜、109は絶縁樹脂層、107はポスト、110はパッドの頭頂部、112は無電解ニッケルめっき膜、113は無電解金めっき膜、116は素子本体、117は素子本体116に形成されたバンプ(電極)である。

【0073】本実施形態のプリント回路基板の製造方法によれば、上下の導体回路層の間を接続するポストと実装用パッドとが、一度の処理工程において同時に形成できため、工数削減、製造工期短縮、及び低コスト化が達成できる。

【0074】また、この方法により製造したプリント回路基板は、ポストと実装用パッドが一体となっており、それらが1度の電解めっき処理により形成できるから、ポストとパッドの間には金属結晶界面が生じない。したがって、容易に接続信頼性を高めることができる。

【0075】特に、めっき工程、めっき前処理工程な

ど、薬液を用いたり、処理数の多い工程を半分にできる。

【0076】また、従来法では不可能であった、パッド周囲の樹脂表面には無電解めっきの金属を析出させることなしに、パッド上にのみ無電解ニッケルめっき膜と無電解金めっき膜を形成することが可能となる。

【0077】第2の実施形態

図7乃至図12は、本発明における第2の実施形態の説明図である。

【0078】図7(a)は、電解銅めっきによりポスト207を形成した状態を示す。

【0079】ここまでとの工程は、第1の実施形態の図1及び図2において説明したものと同様であって、図7(a)において、201はパッドポストが設けられる下層の導体回路202直下の絶縁体層、203は無電解銅めっきにより形成した給電膜、206は露光、現像の工程で残置されたドライフィルムフォトレジスト、207は電解銅めっきにより形成したポスト、208はパッドを構成するためのポスト傘部を示す。

【0080】ここでは、ポストめっきはドライフィルムフォトレジスト206の高さを超えて、パッドが必要とする高さ以上のバンプとして形成する必要がある。すなわち、ポスト208のめっきが、ドライフィルムフォトレジスト206の高さを超えると、図示されているように析出が全方向となり、円柱状ポストの場合、そのパッドとなるポスト傘部208が半球状の塊となる。

【0081】この実施形態では、このポスト傘部208は、以降の工程により素子実装用のバンプに加工される。

【0082】図7(b)では、不要となったドライフィルムフォトレジスト206が剥離される。

【0083】図7(c)では、不要となった給電膜203である無電解銅めっき膜がエッチングマスクを使用せずに溶解除去される。

【0084】この溶解除去は、マスク無しで行なわれるから、過酸化水素水と硫酸とからなる溶液など、溶解速度の低い溶液が使用される。

【0085】図8は、上層の導体回路パターンを形成する工程を説明するための図である。

【0086】まず、図8(a)～(c)により、上層の導体回路パターンのための絶縁体層を形成する工程を説明する。

【0087】図8(a)は、図9に示す治具を使用して絶縁体層を形成するための断面模式図である。ここでは、導体回路202上に絶縁体樹脂が塗布される。絶縁体樹脂には、粘性の低い液状の樹脂ペーストを絶縁材料として使用している。

【0088】図9、図10は、いずれもパッドポストを設けた導体回路202上に絶縁樹脂層209を形成する方法を示す図である。

【0089】図9(a)で、213は樹脂の流失を防ぐ治具、214は該治具213の内壁である。最初に、複数のバンプ221を備えた回路基板200が、この治具213に填め込まれる。このとき、治具213の内壁214には、樹脂硬化後に基板を取り出し易いように、界面活性剤からなる離型剤を塗布しておくか、治具213自体をフッ素樹脂などで構成しておくと良い。

【0090】つぎに、図9(b)に示すように、基板200を水平に保持した状態で樹脂215が流入される。ここで流入される樹脂215は、最終的には、半球状のポスト傘部208が樹脂面上に露出する程度とする。

【0091】図8(b)では、図9に示す方法で所定高さまで樹脂が満たされ、それが硬化した状態を示している。樹脂210を硬化させるためには、該樹脂に適した方法を使用すればよく、熱による硬化、紫外線照射による硬化など、特に制限はない。

【0092】なお、この樹脂210の高さは、後に説明する実装形状や構造に応じて変更して設定することが可能である。

【0093】図8(c)では、ポスト傘部208の表面に、素子実装に必要な、無電解ニッケルめっき膜211、無電解金めっき膜212を形成している。

【0094】ここで用いる無電解めっきは金属露出部であるパッドポストのみに選択的に付着形成でき、めっき膜が樹脂表面213に析出することはない。

【0095】本実施形態の場合には、無電解ニッケルめっき膜211の上に無電解金めっき膜212を形成しているが、無電解ニッケルめっき膜211だけでも良い。

【0096】なお、素子電極と該基板バンプの接続には、はんだ、すず等の低融点金属の加熱溶融、固化や、導電性ペースト等が使用される。これらの低融点金属の塗布は、はんだペーストなど低融点金属ペーストをスクリーン印刷など、半球状バンプ部のみに塗布しても良い。

【0097】また、図9に示すような樹脂の流失を抑止する治具の代りに、図10に示すように、基板内周囲に、めっき等により囲いを設けて、樹脂流失を防止するようにしても良い。

【0098】図10において、200はバンプ221が形成されている基板、208は一体型のポスト傘部、216は基板内外周部にメッキにより形成された樹脂流失防止用の壁である。

【0099】この壁216は、ポスト傘部208の形成工程で、同時に銅メッキによって効率良く形成できる。

【0100】又、図11に示すように基板200を反転して保持し、そのポスト傘部208の表面のみに、スタンプの要領ではんだペースト類を付着させても良い。

【0101】図11(a)は、バンプ付き基板のバンプ部をペースト類貯め槽に浸すところを示す。この工程は、図8により形成されたバンプ221の頭頂部にはん

だペーストなどを塗布、付着させる一例である。200は基板、208はポスト傘部、217はペースト類貯め槽、218はペースト類貯め槽217に充たされたはんだペーストなどのペースト類を示す。

【0102】図11(b)は、バンプ表面にペースト類を塗布した状態を示す側面図である。219は、バンプとなるポスト傘部208の表面に塗布されたペースト類である。

【0103】素子の電極を低融点金属で構成した場合、基板バンプに実装される素子の電極を固定するには、熱と圧力により該低融点金属を加熱溶融させることで、互いに固着させることができる。その際、圧力によりバンプ表面の金と素子電極が直接接触し、周囲が低融点金属で固定されることとなる。

【0104】また、導電性ペーストを使用する場合は、スクリーン印刷などによる塗布や、図11の方法などによって塗布し、熱と圧力により、低融点金属の場合と同様に固定して良い。

【0105】また、該プリント配線板と素子をを正しく位置合わせしてから、接着剤などで仮固定して、リフローなどにより別途はんだ供給し、固着を図っても良い。

【0106】以上のように、ポストパッド一体型のプリント回路基板、及び基板と素子と間の接続が完成する。

【0107】なお、基板のバンプ表面には無電解ニッケルめっき膜と無電解金めっき膜以外にも、たとえば、無電解ニッケルめっきと無電解半田めっき膜や、無電解すずめっき膜など、低融点金属めっき膜を必要厚さに形成することも可能であり、これらの加熱溶融固着により、基板バンプと素子電極間の接続を図っても良い。

【0108】図12は、この発明の第1の実施形態、及び第2の実施形態で製造した回路基板上に素子を搭載した状態を示す図である。

【0109】図において、200はバンプを持つ回路基板、221はバンプ、219はバンプ221上に塗布された接続用のはんだなどのペースト類、220は基板上に搭載された外部素子である。

【0110】この場合、外部素子220の固定にははんだ、すず等を加熱溶融して固定するが、導電性ペーストなどを用いても良い。

【0111】以上述べたように、第2の実施形態のプリント配線基板によれば、基板上のポストと実装用バンプとが一体となっているため、信頼性が高い。また、従来素子側に形成していたバンプを、基板側に設けたことにより、使用可能な素子が入手しやすくなるという利点がある。

【0112】さらに、素子側のバンプ全体がはんだめっきなどで形成され、該バンプの加熱溶融で基板パッドと素子電極間の電気的接続を図っていた従来方式に比べ、この発明のプリント回路基板では、金が直接素子側電極に接触する構造のため、接続信頼性がより高いという利

点がある。

【0113】すなわち、この発明のプリント回路基板の基板バンプは、内部が銅で表面が金であるため、素子電極とバンプとの間の固定には、はんだのような低融点金属を使用するが、金が直接に素子側電極と接触する利点がある。

【0114】また、樹脂膜形成に図9に記載されている治具を用いることにより、粘度の低い樹脂においても所定の厚さの樹脂膜を簡易に形成できるだけでなく、硬化前の流動性のある樹脂の流失を防止することが可能である。

【0115】また、この樹脂流失防止により、樹脂付着の必要の無い部分や、裏面などへの樹脂付着を防止することが可能となり、樹脂の節約、工程、設備のクリーン化も可能である。

【0116】さらに、図10に示すような銅壁パターンを用いることにより、粘度の低い樹脂においても所定の厚さの樹脂膜を簡易に形成できるだけでなく、硬化前の流動性のある樹脂の流失を防止することが可能である。

【0117】また、この樹脂流失防止により、樹脂付着の必要の無い部分や、裏面などへの樹脂付着を防止することが可能となり、樹脂の節約、工程、設備のクリーン化も可能である。

【0118】また、この銅壁は、基板製造時における、めっき工程で、同時に形成することが可能であるため、めっきレジスト形成用マスクに、同パターンを描画しておくだけで、特別な工程が不要であり、簡易に実施可能な方法である。

【0119】第3の実施形態

図13乃至図16は、本発明における第3の実施形態の説明図である。

【0120】図13(a)は、電解銅めっきによりポスト307を形成した状態を示す。

【0121】ここまでの中程は、第1の実施形態の図1及び図2において説明したものと同様であって、図13において、301はパッドポストが設けられる下層の導体回路、302はその直下の絶縁体層、303は無電解銅めっきにより形成した給電膜、306は露光、現像の工程で残置されたドライフィルムフォトレジスト、307はポスト、308はポスト傘部を示す。

【0122】ここで、ポストめっきはドライフィルムフォトレジスト306の高さを超えて、パッドが必要とする高さ以上に形成する必要がある。めっきはドライフィルムフォトレジスト306の高さを超えると析出が全方向となり、円柱状ポスト307の場合には、傘部308が半球状の塊となる。この傘部308が以降の工程を経て、素子実装用のバンプに加工される。

【0123】図13(b)では、不要となったドライフィルムフォトレジスト306が剥離される。

【0124】図13(c)では、不要となった給電膜3

03である無電解銅めっき膜がエッチングマスクを使用せずに溶解除去される。

【0125】マスク無しで行なわれる溶解除去では、溶解速度の低い、例えば過酸化水素配合硫酸などの薬液を用いて、例えばスプレーなどによって必要な部分の損傷を少なくする方法で行う必要がある。

【0126】図14は、上層の導体回路パターンを形成する工程を示している。

【0127】図14(a)では、ポスト307によって接続される上下層の導体回路の間を絶縁する樹脂層309、及びパッドの外周面を被覆する樹脂層310が形成される。これらの樹脂層309、310は、印刷やカーテンコート方法などの適当な方法により塗布する。また、樹脂層309、310の硬化では、使用される樹脂に合致した方法、例えば加熱や紫外線照射等が行なわれる。

【0128】なお、絶縁体層301の上に塗布される樹脂層309を、ポスト(バンプ)307の無い部分ではポスト傘部308の頭頂部まで達しない程度の厚さに設計することにより、樹脂が付着する必要の無いポスト傘部308では、その樹脂層310が非常に薄い膜として形成できる。

【0129】図14(b)は、バンプ表面311を露出させた状態を示す。

【0130】ポスト傘部308の表面に付着した樹脂層310を除去するためには、バフ、及びサンドブラストなどの研磨用装置が使用される。バフにおいては、使用するバフ素材の種類、堅さ、粗さ、及び該バフ機械の運転条件、基板搬送速度や加圧力を適切に調整することにより、突起であるバンプ表面311から樹脂層310のみを選択的に除去することが可能である。サンドブラストにおいては、使用する砥粒の材質、形状、粒径、堅さ、及びサンドブラストマシンの運転条件、例えば砥粒の吹き付け圧力、吹き付け量、吹き付け時間などを最適な値に調整することにより、バンプ表面311の樹脂のみを選択的に除去することが可能である。

【0131】図14(c)は、バンプ表面311に無電解ニッケルめっき膜312を形成した状態を示す。

【0132】図15(a)は、基板に外部素子313を搭載した状態を示す断面模式図である。

【0133】ポストと一体のバンプを備えた基板上に外部素子313を搭載するためには、素子電極314とバンプ表面311の無電解ニッケルめっき膜312を電気的に接続する必要がある。それらの接続に際しては、はんだやすなど低融点金属を外部から供給して、基板表面に形成されたバンプを加熱溶融した後に固化する。

【0134】図15(b)は、基板上のバンプを素子の電極と接続した状態を示す図である。

【0135】バンプ表面311に形成された無電解ニッケルめっき膜312と素子電極314との間では、はん

だなどの低融点金属を加熱し、該金属を溶融させ、後に冷却固化させることにより、低融点金属315が両者を囲着する。

【0136】以上のような工程を経て、ポストパッド一体型のプリント回路基板、及び基板と素子と間の接続が完成する。

【0137】図16は、図15(b)とは異なる方法で基板と素子との間が接続された状態を示す図である。

【0138】図において、301は絶縁体層、302はポスト下部の導体回路、307はポスト、309は絶縁用の樹脂層、313は外部素子を示す。

【0139】図16に示すように、ポストパッド一体型のプリント回路基板にはバンプ表面311に無電解ニッケルめっき膜312を設け、さらにその上に無電解金めっき膜316が形成される。他方、実装する外部素子313の電極314の表面にも金めっき膜317を設けることにより、基板と素子との間を接続している。なお、金めっき膜316、317間は接着剤318などを用いて簡易に固定できる。

【0140】この場合、基板と素子との間の接続は、それぞれの金めっき膜316、317が直接接觸しているため、非常に接続信頼性が高い。

【0141】本実施形態のプリント回路基板の製造方法によれば、バンプがポスト307と一体に構成されているため、接続信頼性が高い。

【0142】また、従来の素子側はんだバンプと基板電極の接続においては、素子側電極にはんだバンプを形成する必要があり、それに多大な工数とコストを要したのに対し、本実施形態においては、基板側にはんだバンプが形成されているため、基板製作時に一括して形成することができる。すなわち、このようなバンプ形成では、めっき析出のメカニズムをうまく利用することにより、半球状のバンプに何等の加工を施す必要がなくなる。

【0143】さらに、樹脂塗布条件と研磨条件とを適切に調節することにより、バンプとなる半球状塊のみを樹脂層309から露出させた構造が簡易に実現可能であり、樹脂塗布には、従来からプリント配線板の製造工程などで使用している、スクリーン印刷器やカーテンコーターを転用することができる。

【0144】なお、図16に示されるようにバンプ表面311と外部素子313の電極表面がともに金であることから、電気的な接続部分がすべて金であり、その他の部分を接着剤などで固定して、簡易に信頼性の高い接続構造が得られる。これにより、素子の接着の際に高温で過熱する必要がなくなり、高温耐性の無い素子であっても確実に実装することが可能となる。

【0145】第4の実施形態

図17乃至図19は、本発明における第4の実施形態の説明図である。

【0146】図17(a)は、電解はんだめっきにより

ポスト407を形成した状態を示す。

【0147】ここまでこの工程は、第1の実施形態の図1及び図2において説明したものと同様であって、図17において、401はパッドポストが設けられる下層の導体回路、402は直下の絶縁体層、403は無電解銅めっきにより形成した給電膜、406は露光、現像の工程で残置されたドライフィルムフォトレジスト、407はポスト、408はポスト傘部を示す。

【0148】ここで、第1の実施形態乃至第3の実施形態と異なる点は、ポスト407が電気はんだめっきなどの低融点金属を用いた電気めっきで構成されている点である。なお、このポスト407の材料ははんだに限られず、すず等の低融点金属を用いた電気めっきであれば何でもよい。

【0149】また、ポストめっきはドライフィルムフォトレジスト406の高さを超えて、パッドが必要とする高さ以上に形成する必要がある。めっきはドライフィルムフォトレジスト406の高さを超えると析出が全方向となり、円柱状ポストの場合には、傘部408が半球状の塊となる。この傘部408が以降の工程を経て、素子実装用のバンプに加工される。

【0150】図17(b)では、不要となったドライフィルムフォトレジスト406が剥離される。

【0151】図17(c)では、不要となった給電膜403である無電解銅めっき膜がエッチングマスクを使用せずに溶解除去される。

【0152】ここで、給電膜403の溶解除去には、はんだを溶解せずに、銅だけを溶解する溶液、例えば塩化アンモニウムとアンモニア水からなる溶液などが使用される。また、マスク無しであるから、ポスト下の銅の回路を損傷しないためには、その溶解速度が低いほうがよい。

【0153】図18は、上層の導体回路パターンを形成する工程を示している。

【0154】図18(a)では、ポスト407によって接続される上下層の導体回路の間を絶縁する樹脂層409、及びパッドの外周面を被覆する樹脂層410が形成される。これらの樹脂層409、410は、印刷やカーテンコート方法などの適当な方法により塗布する。また、樹脂層409、410の硬化では、使用される樹脂に合致した方法、例えば加熱や紫外線照射等が行なわれる。

【0155】なお、絶縁体層401の上に塗布される樹脂層409を、ポスト(バンプ)407の無い部分ではポスト傘部408の頭頂部まで達しない程度の厚さに設計することにより、樹脂が付着する必要の無いポスト傘部408では、その樹脂層410が非常に薄い膜として形成できる。

【0156】図18(b)は、バンプ表面411を露出させた状態を示す。

【0157】ポスト傘部408の表面に付着した樹脂層410を除去するためには、バフ、及びサンドブラストなどの研磨用装置が使用される。バフにおいては、使用するバフ素材の種類、堅さ、粗さ、及び該バフ機械の運転条件、基板搬送速度や加圧力を適切に調整することにより、突起であるバンプ表面411から樹脂層410のみを選択的に除去することが可能である。サンドブラストにおいては、使用する砥粒の材質、形状、粒径、堅さ、及びサンドブラストマシンの運転条件、例えば砥粒の吹き付け圧力、吹き付け量、吹き付け時間などを最適な値に調整することにより、バンプ表面411の樹脂のみを選択的に除去することが可能である。

【0158】図18(c)は、基板上に素子412を搭載した状態を示す断面模式図である。

【0159】ここでは、低融点金属であるはんだにより形成されたポスト傘部(バンプ)408を加熱溶融し、その後に冷却固化することによって、素子412の電極413と基板のバンプ表面411とが接続される。

【0160】図19は、図18(c)とは異なる方法で基板と素子との間が接続された状態を示す図である。

【0161】図19において、ポスト傘部(バンプ)408を加熱溶融したとき、図の上下方向から一定の圧力を加えることにより、バンプ408が押し潰された状態で素子412の電極413と固着される。414は加熱溶融後の温度低下によって固化したはんだである。

【0162】図18(c)及び図19のいずれの場合でも、ポスト傘部408の加熱溶融時には、バンプだけではなくポスト407自体も溶融することになるが、ポスト407自体はその周囲が硬化した樹脂層409によって覆われているため、その形状に変化は生じない。

【0163】以上のような工程を経て、ポストパッド一体型のプリント回路基板、及び基板と素子との間の接続が完成する。

【0164】以上に説明したように、本実施形態のプリント回路基板の製造方法によれば、基板側にははんだバンプを形成するようにしたので、基板製作時に一括で形成することができ、素子側にははんだバンプを形成して、基板の電極と接続していた従来のものと比較して、工数とコストを低減できる。

【0165】また、バンプ形成に際して、めっき析出のメカニズムをうまく利用することにより、半球状のバンプに何等の加工を施す必要がなくなる。

【0166】しかも、予め、基板に溶融固定用のはんだが形成されているため、リフローはんだ付けのように、新たにはんだを供給する必要がなく、リフロー実装時に発生するはんだブリッジ等の不良を回避することが可能になる。さらに、リフロー装置など高価格、大がかりな装置が不要となる。

【0167】

【発明の効果】この発明は、以上に説明したように構成

されているので、パッド間の絶縁を確保して、基板性能を高めたプリント配線板を提供できる。

【0168】また、製造工程数を減少でき、コストの低減を可能にするプリント配線板の製造方法を提供できる。

【0169】さらに、電子部品等の素子電極側にバンプを形成することなく、プリント配線板上に素子を実装するプリント配線板への素子実装方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】(a)～(d)は、この発明の第1の実施形態のプリント配線板の製造工程を示す断面模式図である。

【図2】(a)～(d)は、この発明の第1の実施形態のプリント配線板の製造工程であって、図1(d)に統いて実施されるものを示す断面模式図である。

【図3】(a)～(c)は、この発明の第1の実施形態のプリント配線板の製造工程であって、図2(d)に統いて実施されるものを示す断面模式図である。

20 【図4】(a)～(c)は、この発明の第1の実施形態のプリント配線板の製造工程であって、図3(c)に統いて実施されるものを示す断面模式図である。

【図5】プリント回路基板のパッドを実装に用いた状態を示す断面模式図である。

【図6】プリント回路基板にバンプ電極を有する外部素子を搭載した状態を示す断面模式図である。

【図7】(a)～(c)は、この発明の第2の実施形態のプリント配線板の製造工程を示す断面模式図である。

30 【図8】(a)～(c)は、この発明の第2の実施形態のプリント配線板の製造工程であって、図7(c)に統いて実施されるものを示す断面模式図である。

【図9】パッドポストを設けた導体回路上に絶縁樹脂層を形成する工程を説明する図である。

【図10】パッドポストを設けた導体回路上に絶縁樹脂層を形成するための別の方法を示す図である。

【図11】バンプ表面にははんだペースト類を塗布する方法を説明する図である。

【図12】この発明のプリント配線板上に素子を搭載した状態を示す図である。

40 【図13】(a)～(c)は、この発明の第3の実施形態のプリント配線板の製造工程を示す断面模式図である。

【図14】(a)～(c)は、この発明の第3の実施形態のプリント配線板の製造工程であって、図13(c)に統いて実施されるものを示す断面模式図である。

【図15】(a)、(b)は、この発明の第3の実施形態のプリント配線板上のバンプを素子の電極と接続する工程を説明する図である。

50 【図16】図15とは異なる方法で基板と素子との間

が接続された状態を示す図である。

【図17】 (a)～(c)は、この発明の第4の実施形態のプリント配線板の製造工程を示す断面模式図である。

【図18】 (a)～(c)は、この発明の第3の実施形態のプリント配線板の製造工程であって、図17 (c)に続いて実施されるものを示す断面模式図である。

【図19】 図18 (c)とは異なる方法で基板と素子との間が接続された状態を示す図である。

【図20】 (a)～(d)は、従来のプリント配線板の製造工程を示す断面模式図である。

【図21】 (a)～(d)は、従来のプリント配線板の製造工程であって、図20 (d)に続いて実施されるものを示す断面模式図である。

【図22】 (a)～(d)は、従来のプリント配線板の製造工程であって、図21 (d)に続いて実施されるものを示す断面模式図である。

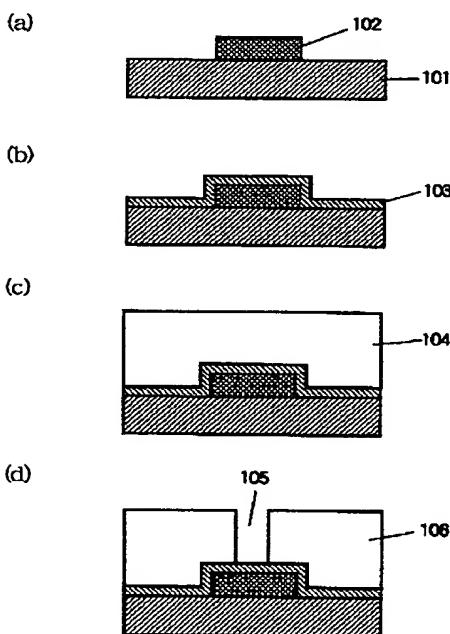
【図23】 (a)～(d)は、従来のプリント配線板の製造工程であって、図22 (d)に続いて実施される

ものを示す断面模式図である。

【符号の説明】

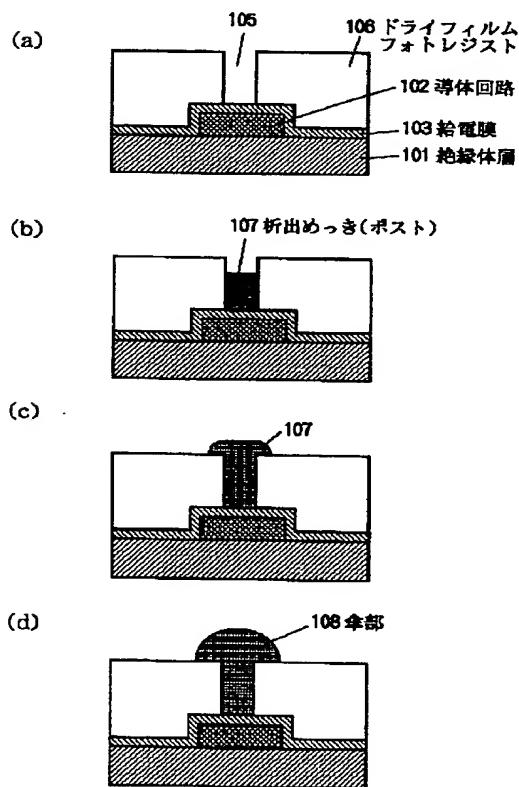
200 回路基板、 101, 201, 301, 401
絶縁体層、 102, 202, 302, 402 導体
回路、 103, 203, 303, 403 給電膜 (無
電解銅めっき膜)、 104 ドライフィルムフォトレ
ジスト、 105 開口部、 106, 206, 30
6, 406 残置されたドライフィルムフォトレジ
スト、 107, 207, 307, 407 ポスト、 1
108, 208, 308, 408 ポスト傘部、 10
9, 209, 309, 409, 410 絶縁樹脂層、 1
10 ポストパッドの頭頂部、 1112 無電解ニッケ
ルめっき膜、 1113 無電解金めっき膜、 114
金線圧着塊、 1115 金線、 1116 素子本体、 1
117 バンプ (電極)、 2113 樹脂の流失を防ぐ治
具、 2115 樹脂、 2116 樹脂流失防止用の壁、
2117 ベースト類貯め槽、 220, 313, 41
2 外部素子、 310 樹脂層、 312 無電解ニッ
ケルめっき膜、 318 接着剤。

【図1】



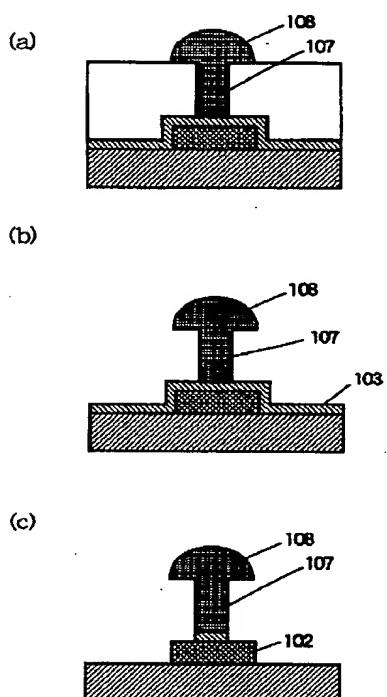
第1の実施形態(その1)

【図2】



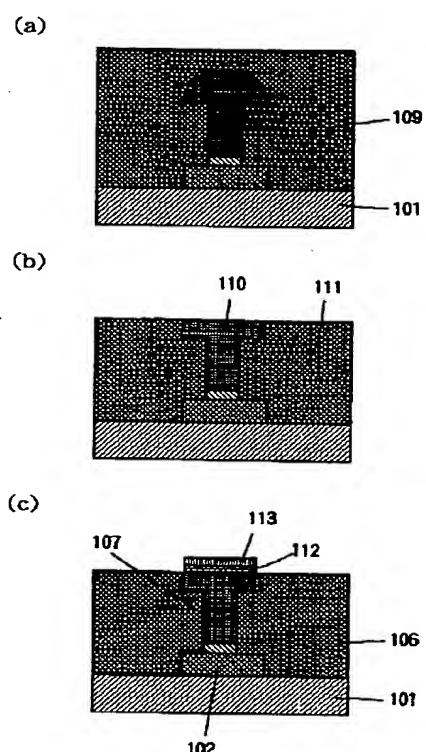
第1の実施形態(その2)

【図3】



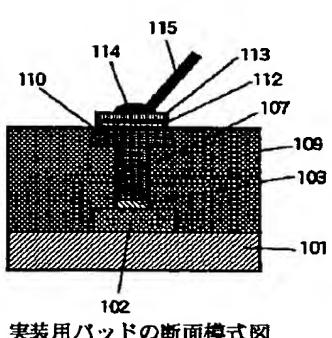
第1の実施形態(その3)

【図4】



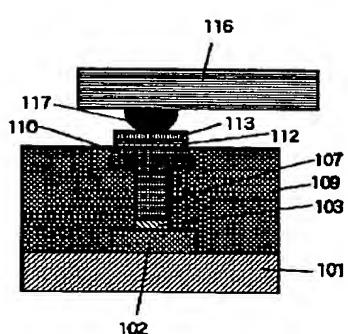
第1の実施形態(その4)

【図5】



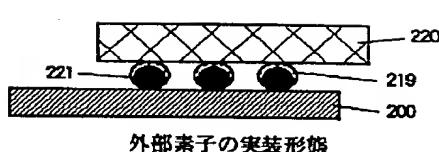
実装用パッドの断面模式図

【図6】



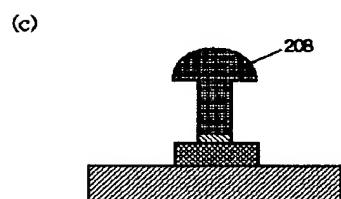
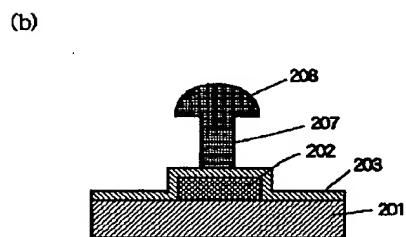
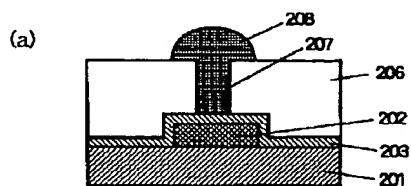
外部素子の実装状態

【図12】



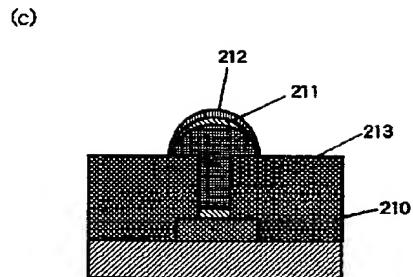
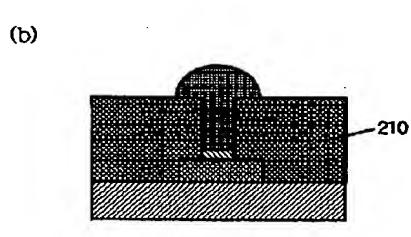
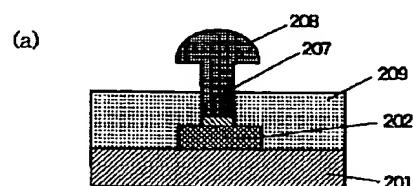
外部素子の実装形態

【図7】



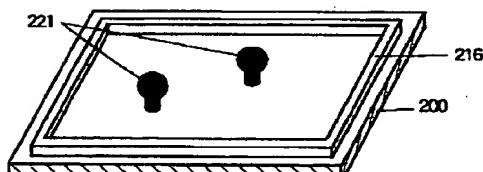
第2の実施形態(その1)

【図8】



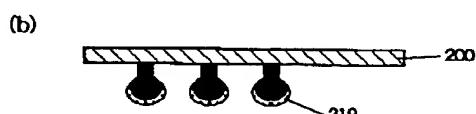
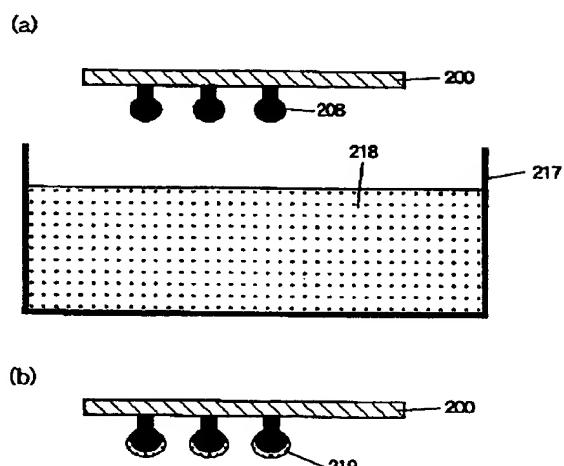
第2の実施形態(その2)

【図10】



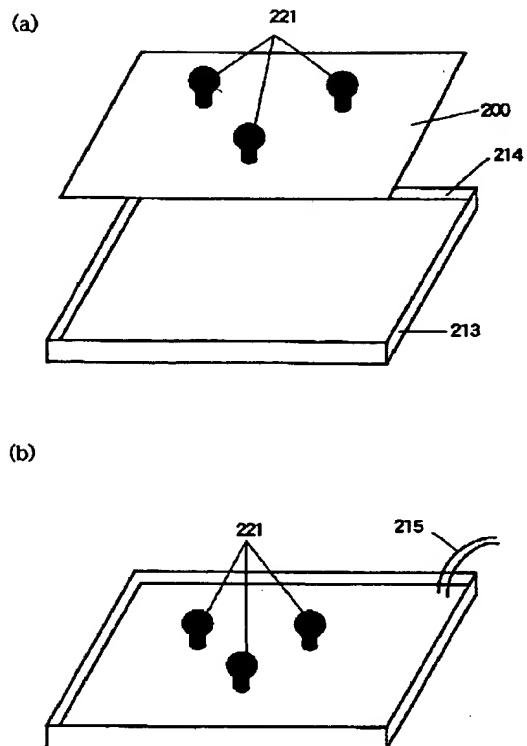
絶縁樹脂層の形成工程

【図11】



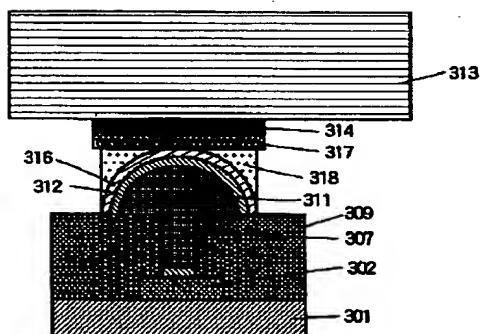
半田ペーストの塗布工程

【図9】



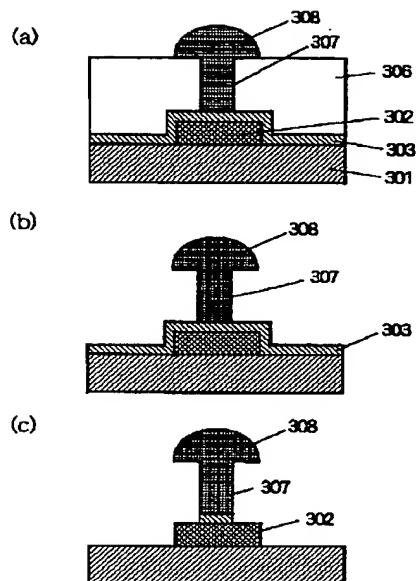
絶縁樹脂層の形成工程

【図16】



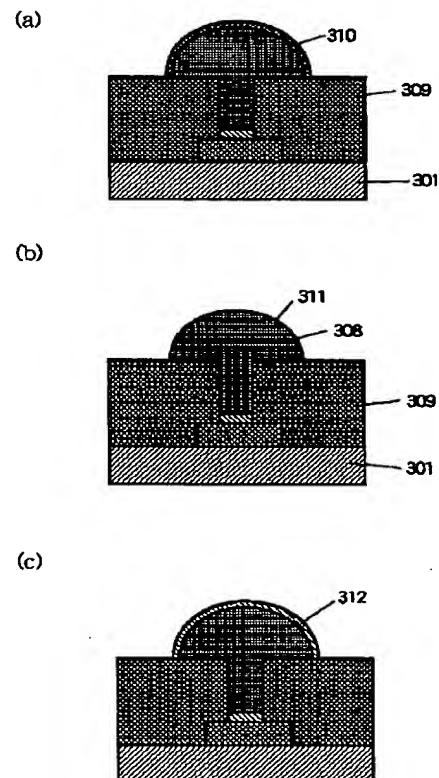
外部素子の実装形態

【図13】



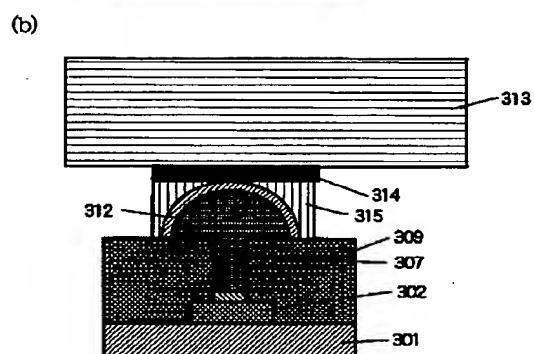
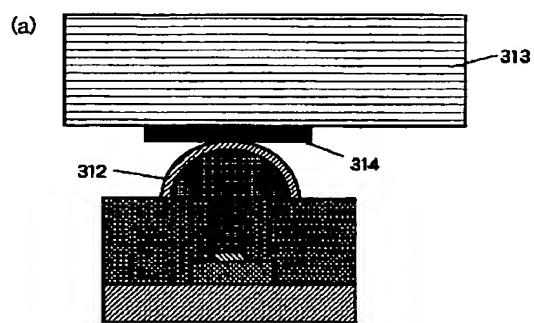
第3の実施形態(その1)

【図14】



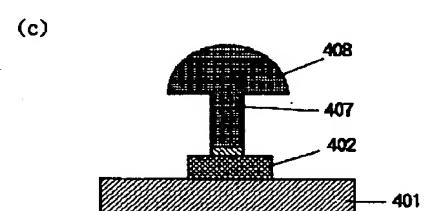
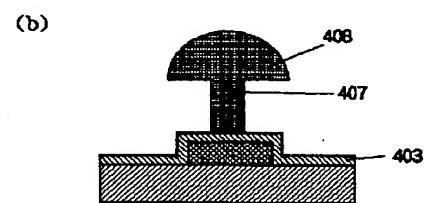
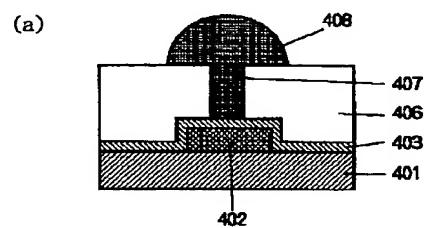
第3の実施形態(その2)

【図15】



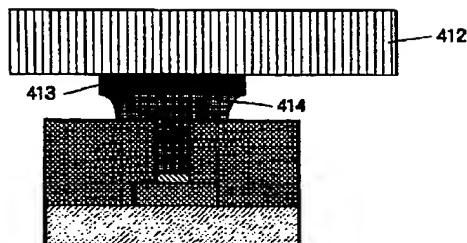
外部素子の実装形態

【図17】



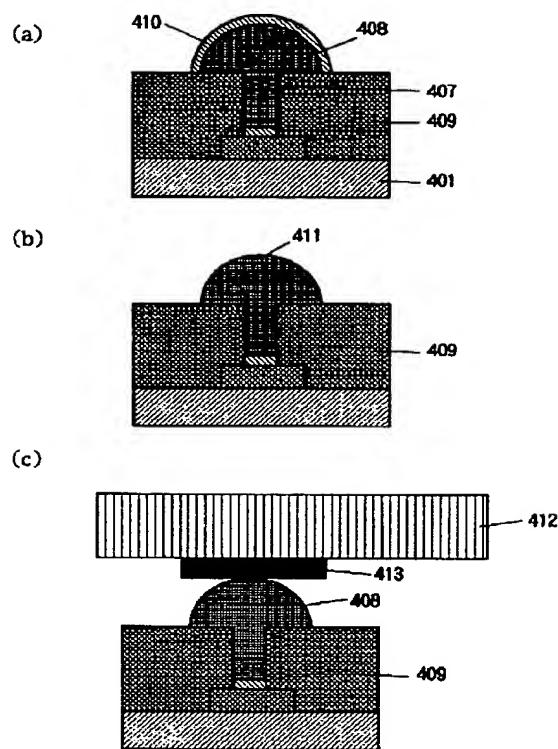
第4の実施形態(その1)

【図19】



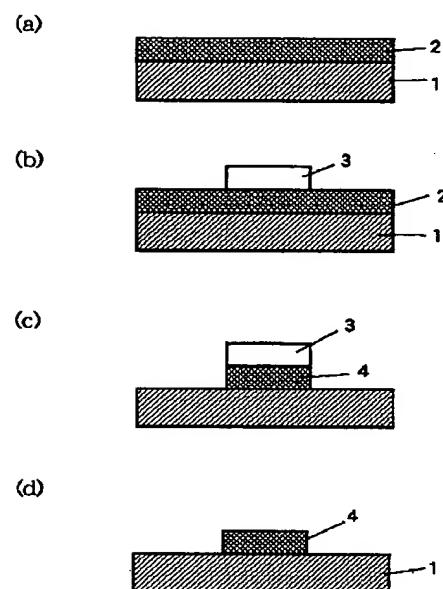
外部素子の実装形態

【図18】



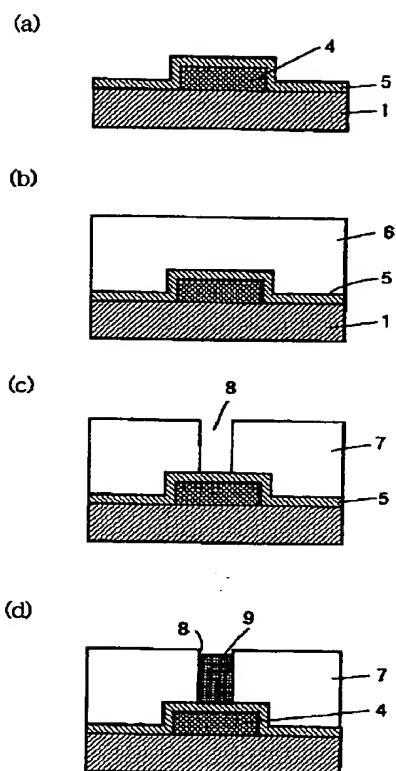
第4の実施形態(その2)

【図20】



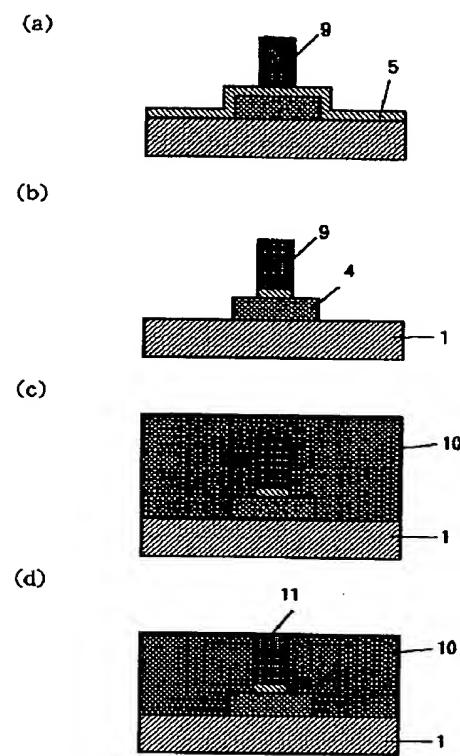
従来の製造工程(その1)

【図21】



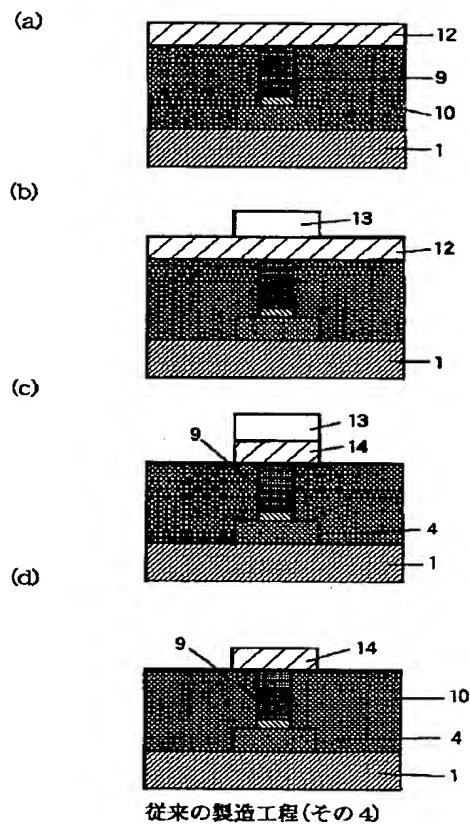
従来の製造工程(その2)

【図22】



従来の製造工程(その3)

【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 良郎
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
 工業株式会社内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to a printed wired board, its manufacture method, and the element mounting method to a printed wired board.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, that a miniaturization and improvement in the speed of an electronic communication device should be coped with, a printed wired board is thin-shape-ized increasingly, and has turned with high definition. the conductor which already makes two or more layers put on the upper and lower sides of a substrate as technology for raising the density of the circuit board -- the build-up type substrate which carried out the printed circuit of the circuit is developed There is the following reference about such a build-up type substrate.

[0003] reference High-Density Build-Up Wiring Boards Using Conventional PrintedWiring Boards Process the build-up type substrate of the 1995 IEMT SYMPOSIUM Proceedings former -- an up-and-down conductor -- electrical installation between circuitry layers may be performed by the metal post (Metallic via-posts) Hereafter, the manufacture method of a build-up type substrate of having prepared the electrode pad for element mounting in the surface of a printed circuit board is explained.

[0004] Drawing 20 or drawing 23 is the cross section showing the manufacturing process of the conventional printed wired board.

[0005] In drawing 20 (a), 1 is an insulating body whorl, for example, is formed from glass epoxy etc. The copper foil 2 for surface circuits is formed in the front face of the insulating body whorl 1. Here, it is medical fluids, such as mechanical polishing, such as a buff, or a hydrogen-peroxide combination sulfuric acid, first, or copper foil 2 is processed by the both method of using together, and clarification of the front face of the copper foil 2 for surface circuits is carried out. This is for raising the adhesion force of the dry film resist of ultraviolet-rays photosensitivity for etching behind stuck to copper foil 2 by pressure. 1 and 2 are core substrate portions and these are formed from the former by the manufacture method of a double-sided copper-clad sheet and the printed circuit board manufactured using a prepreg.

[0006] The resist which coated drawing 20 (b) with the portion required as a surface circuit is shown. Here, thermocompression bonding of the dry film resist 3 mentioned above was carried out all over copper foil 2, after putting the mask for circuit patterns there, it exposed, and negatives were further developed with the developer, the portion from which copper foil 2 should be removed by etching reagents, such as a copper chloride solution, an ferric chloride solution, and hydrogen-peroxide combination sulfuric-acid liquid, was exposed, and only the portion required as a circuit is coated by the resist 3.

[0007] drawing 20 (c) -- removal of unnecessary copper foil 2 -- carrying out -- the conductor of the 1st layer of a build-up type [circuit / surface / 4] -- the state where it was formed as a circuit pattern is shown

[0008] Drawing 20 (d) shows the state where the resist 3 which became still more unnecessary was

removed from the upper surface of the surface circuit 4. the 2nd conductor by which a build up is carried out to the surface circuit 4 after formation of this surface circuit 4 -- the post (metallic pillar) which connects a circuit pattern electrically is formed

[0009] Drawing 21 shows the post formation process by the electrolysis plating which used the plating resist. In drawing 21 (a), the electric supply film 5 for this electrolysis plating is formed on both the front faces of the insulating body whorl 1 in which a conductor does not exist the surface circuit 4 top with electroless plating.

[0010] In drawing 21 (b), 6 is the resist for post plating applied on the electric supply film 5. This resist 6 has ultraviolet-rays photosensitivity, and opening 8 is formed in the portion post galvanized by exposure development.

[0011] In drawing 21 (c), a resist 6 is processed by exposure and development and opening 8 and the other resist portion 7 are formed on the electric supply film 5.

[0012] Drawing 21 (d) is drawing showing the process which forms a post using opening 8. Here, a post 9 is formed by electrolysis plating according to the thickness of a resist 7 in the opening 8 formed in the required part on the surface circuit 4.

[0013] drawing 22 -- the upper (the 2nd layer) conductor -- the process which forms the insulating body whorl for a circuit pattern is shown First, as shown in drawing 22 (a), the resist 7 which became unnecessary [on the electric supply film 5] is removed.

[0014] In drawing 22 (b), further, by etching reagents, such as a copper chloride and a sulfuric acid of hydrogen-peroxide combination, the electric supply film 5 which became unnecessary from the front face of the insulating body whorl 1 is removed without using an etching-resist film.

[0015] Next, in drawing 22 (c), the insulator resin for the build-up sections is applied by the printing method, the curtain coat method, etc., and the resin is stiffened with heat. Here, it is buried into the resin film 10 which the post 9 hardened. The front face is shaved off by methods, such as buffing, and the resin film 10 exposes the head of the post 9 buried into it on a front face.

[0016] In drawing 22 (d), 11 is the exposed post parietal region. the 2nd conductor the polish by the above-mentioned buff not only exposes the post parietal region 11 from the resin film 10, but formed in the post upper part -- it has the purpose of raising the adhesion intensity on the resin film 10 of a circuit pattern moreover, irregularity still finer than the irregularity formed of the above-mentioned buffing -- attaching -- the upper part -- a conductor -- when raising the adhesion intensity of a circuit, medical fluid processing is performed on resin film 10 front face

[0017] drawing 23 -- the upper conductor -- the process which forms a circuit pattern is shown

[0018] In drawing 23 (a), the upper copper film 12 for circuit patterns is formed on the post resin film 10 of 9 and an insulator. This copper film 12 has secured the required thickness by combined use of non-electrolytic-copper plating and electrolytic-copper plating.

[0019] Drawing 23 (b) is drawing showing the resist 13 formed on the copper film. This resist 13 is a resist for etching for forming a predetermined circuit pattern from a copper film 12. The thing of ultraviolet-rays exposure nature is used for the resist 13 for this etching, and it is formed in a predetermined pattern of exposure development.

[0020] The state where dissolution removal of the unnecessary portion of a copper film 12 was carried out with the medical fluid which dissolves copper is shown in drawing 23 (c). here -- the surface circuit 14 -- post -- the 2nd conductor of a build-up type [tops / 9] -- it is formed as a circuit pattern

[0021] Finally, as shown in drawing 23 (d), the resist 13 for etching which became unnecessary from the surface circuit 14 is removed.

[0022] in this way, the insulating body-whorl 1 top -- the 1st conductor -- the insulating body whorl (resin film 10) used as the build-up section is placed between the surface circuit 4 which makes a circuitry layer -- making -- post -- the 2nd conductor which contains the pad for element mounting in the upper part of 9 -- a circuitry layer (surface circuit 14) is completed

[0023] Here, a non-electrolyzed nickel-plating film and a non-electrolyzed gold plate film are formed in a pad front face, and the reliability of connection between the bumps of the element mounted on a pad and this pad is secured.

[0024] Moreover, in case the element mounted on the substrate other than the circuit board mentioned above is connected with the above-mentioned pad in wirebonding, formation of a non-electrolyzed nickel-plating film or a non-electrolyzed gilding film is needed for a pad front face like the case of connection by the bump. In addition, it covers with applying a solder resist after that, and is made for surface circuit 14 portions other than this pad to protect by it.

[0025]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the above-mentioned method, in case non-electrolyzed nickel plating and non-electrolyzed gilding are given on mounting to the real wearing pad of a required substrate surface, those electroless-plating films deposit also on resin films 10 other than the conductor layer (surface circuit 14) used as a pad. It is because Sn and rhod which were used by copper plating given to the whole surface remain on the front face of an insulating resin after the pad formation by etching by the head end process of pad formation. Consequently, the insulation resistance between pads is reduced and a substrate performance is made to deteriorate remarkably.

[0026] Moreover, in order to avoid such a problem, arranging a feeder in a substrate and using the electrolysis galvanizing method for the plating of a pad is also considered. However, if a feeder is arranged in a substrate, it will become impossible physically it not only to check improvement in the wiring density of a substrate greatly, but to put in such a feeder in a substrate in today's high-density wiring substrate themselves in many cases.

[0027] Thus, in the former, it was made difficult to manufacture a high-density wiring substrate in a resin, as Sn, Pd, etc. are not made to remain.

[0028] Moreover, a bump is formed on an element with plating and it was made to fix this element with a bump with solder etc. on the real wearing pad of a substrate first in connection between the elements and substrates which are mounted in a substrate conventionally.

[0029] However, since a bump will newly be formed in the already completed element by the galvanizing method etc., a man day starts and an element price is sharply raised for it. And by many semiconductor makers, since supply of a time-consuming element in this way was evaded, problems, such as becoming difficult, also had the acquisition of an element itself.

[0030] It is offering the printed wired board which it was made in order that this invention might solve the above technical problems, and the 1st purpose's secured the insulation between pads, and raised the substrate performance.

[0031] Moreover, the 2nd purpose of this invention is offering the manufacture method of the printed wired board which can decrease the number of manufacturing processes and enables reduction of cost.

[0032] Furthermore, the 3rd purpose of this invention is offering the element mounting method to the printed wired board which mounts an element on a printed wired board, without forming a bump in an element electrode side, such as electronic parts.

[0033]

[Means for Solving the Problem] the printed wired board concerning this invention -- an insulating layer -- minding -- a laminating -- carrying out -- a conductor -- the metal post which a circuitry layer is arranged and penetrates the inside of an insulating layer -- a conductor -- the printed wired board by which electrical installation of a circuit is planned -- setting -- a conductor -- it is characterized by the real wearing pad and metal post of a circuitry layer being really composition

[0034] Moreover, a real wearing pad may be the bump electrode which makes the shape of a semi-sphere.

[0035] Moreover, the real wearing pad is formed more widely than the cross section of a metal post.

[0036] Furthermore, an insulating layer is filled up with portions other than the parietal region of a real wearing pad without an opening, and they expose only the parietal region of a real wearing pad by it.

[0037] Moreover, the gold layer may be formed in the front face of a bump electrode.

[0038] the manufacture method of the printed wired board concerning this invention -- an insulating layer -- minding -- a laminating -- carrying out -- a conductor -- the metal post which a circuitry layer is arranged and penetrates the inside of an insulating layer -- a conductor -- the manufacture method of a printed wired board that electrical installation of a circuit is planned -- setting -- a conductor -- the real

wearing pad of a circuitry layer is formed of the same process as the electrolysis plating of a metal post [0039] moreover, the conductor of a lower layer [plating / electrolysis / of a metal post and a real wearing pad] -- you may form a semi-sphere-like bump electrode in the upper part portion of a metal post including the process which forms opening in the plating resist formed in predetermined height on the circuit, and the process which forms plating using this opening more than the height of a plating resist

[0040] moreover, the conductor of the lower layer after forming a bump electrode -- a low insulating layer is formed the whole surface [height / of a bump electrode] on a circuit

[0041] Or after forming a bump electrode, a resin may be applied and stiffened so that a bump electrode may be buried in an insulating resin layer, polish may remove simultaneously a resin and a part of semi-sphere-like bump electrode after that, and a real wearing pad may be exposed from an insulating layer.

[0042] Moreover, after forming a bump electrode, a resin with a fluidity may be slushed on a substrate and an insulating resin layer may be formed.

[0043] In this case, the wall which has the height more than insulating resin layer thickness can be formed in the substrate periphery section, and defluxion of a resin can be restricted from on a substrate.

[0044] Or in a substrate, the wall by plating may be formed in the height more than insulating resin layer thickness, and defluxion of a resin may be restricted from on a substrate.

[0045] Furthermore, a bump electrode can be formed with a low melting point metal. In this case, it can form with the electrolysis plating by the alloy of electrolysis solder plating, an electrolysis tinning, tin, the electrolysis plating by the golden alloy and tin, the electrolysis plating by the silver alloy and tin, and a bismuth.

[0046] The element mounting method to the printed wired board concerning this invention fixes an element on a patchboard by carrying out heating fusion of the bump electrode on the occasion of connection with the electrode of the element mounted in a printed wired board.

[0047] Moreover, after a gold layer is formed in the electrode front face of the element mounted and the gold layer of the bump electrode of a patchboard and electric connection are formed, portions other than the contact surface of the electrode of an element and the bump electrode of a patchboard can be pasted up with adhesives, and an element can also be fixed on a patchboard.

[0048]

[Embodiments of the Invention] The printed wired board of this invention can be used as the circuit board of small thin shape devices, such as various kinds of information communication equipment, especially portable electronic equipment.

[0049] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with reference to the appended drawing.

[0050] The 1st operation gestalt drawing 1 or drawing 4 explains the manufacture method of the printed circuit board of post pad one apparatus by the 1st operation gestalt.

[0051] the lower layer conductor in which, as for 101, a pad post is prepared in drawing 1 (a) -- the insulating body whorl of circuit 102 directly under is shown these insulating body whorls 101 and a conductor -- circuits 102 may be any of the circuit board like the thing formed by the build-up method, or conventional glass epoxy

[0052] Drawing 1 (b) shows the state where the electric supply film 103 was formed with non-electrolytic-copper plating. a thing required in case this electric supply film 103 carries out electrolytic-copper plating of the post -- it is -- the insulating body whorl 101 and a conductor -- it is formed on a circuit 102, respectively a conductor -- it is because the portion which current does not flow in the case of electrolytic-copper plating, and cannot form a post in a printed circuit board will arise if the circuit portion isolated electrically is in a circuit 102 and such an electric supply film 103 is not formed

[0053] In drawing 1 (c), the dry film photoresist 104 used as the plating resist in the case of post plating is laminated on the electric supply film 103. This dry film photoresist 104 needs to be formed only in the thickness which can secure the post height defined at the time of a substrate design.

[0054] Drawing 1 (d) is drawing explaining the process which forms opening in a plating resist. the dry film photoresist 104 -- a conductor -- opening 105 is formed so that the electric supply film 103 on a

circuit 102 may be reached. This opening 105 is a portion which performs post plating according to the process of exposure and development, and 106 is the dry film photoresist saved at the process of exposure and development.

[0055] Drawing 2 is drawing showing the process which forms a post with electrolytic-copper plating.

[0056] Drawing 2 (a) is drawing showing the state in front of plating, and is the same as drawing 1 (c). drawing -- setting -- 101 -- an insulating body whorl and 102 -- the conductor of the post lower part -- a circuit, the electric supply film with which 103 consists of a non-electrolytic-copper plating film for electrolysis plating, opening in which 105 was formed of exposure and development at the front like a post plater, and 106 are dry film photoresists

[0057] Signs that plating grows are shown in drawing 2 (b). In this stage, as for the deposit plating 107, the deposit direction is limited by the dry film photoresist 106 only above the drawing.

[0058] Then, the deposit plating 107 exceeds the height of the dry film photoresist 106, and will be in the state which shows in drawing 2 (c). That is, also horizontally, the deposit direction of the deposit plating 107 spreads out in addition to the upper part.

[0059] Finally, the umbrella part 108 as shown in drawing 2 (d) is formed in a part for the point of a post 107 of the breadth of the deposit plating 107.

[0060] As mentioned above, when plating exceeds the height of the dry film photoresist 106 and deposits are an omnidirectional next door and the pillar-like post 107, an umbrella part 108 serves as a semi-sphere-like lump. This umbrella part 108 will constitute a real wearing pad through subsequent processes.

[0061] Drawing 3 is drawing showing the removal process of an electric supply film and a dry film photoresist.

[0062] The post 107 by the electrolytic-copper plating formed by drawing 2 is shown in drawing 3 (a). Here, it is necessary exceeding the height of the dry film photoresist 106 to form post plating more than the height which a pad needs.

[0063] In drawing 3 (b), the dry film photoresist 106 which became unnecessary exfoliates.

[0064] In drawing 3 (c), dissolution removal of the non-electrolytic-copper plating film which is the electric supply film 103 which became unnecessary is carried out, without using an etching mask. Since this dissolution removal is performed without a mask, low solutions of a dissolution rate, such as a solution which consists of hydrogen peroxide solution and a sulfuric acid, are used.

[0065] drawing 4 -- the upper conductor -- the process which forms a circuit pattern is shown

[0066] drawing 4 (a) -- post -- the conductor of the upper and lower sides of 107 -- the insulating resin layer 109 for covering the insulation between circuitry layers and the circumference of a pad is applied by the method with the suitable printing, curtain coat method, etc., and is formed by hardening

[0067] In drawing 4 (b), the parietal region 110 of the post pad buried into the insulating resin layer 109 is exposed by mechanical polishing, such as buffing (buff-grind). Adjustment of thickness required for a post pad is performed by this polish. The state where the ground umbrella part 108 constitutes the real wearing pad from the post upper part drawing is shown. 111 is the front face of the resin layer 109.

[0068] In drawing 4 (c), the non-electrolyzed nickel-plating film 112 and the non-electrolyzed gilding film 113 are formed in a pad front face (parietal region 110). These plating films 112 and 113 are required when an element is mounted in a printed circuit board.

[0069] Drawing 5 is a cross section at the time of using the pad of a printed circuit board for mounting. Here, wirebonding is performed to the pad as an example.

[0070] drawing -- setting -- 101 -- an insulating body whorl and 102 -- the conductor of the post lower part -- the non-electrolytic-copper plating film which constitutes some posts after a circuit and 103 are used as an electric supply film -- The gold streak whose 115 109 is the golden linear pressure arrival lump with which a non-electrolyzed nickel-plating film and 113 were formed with the non-electrolyzed gilding film, and 114 was formed [an insulating resin layer and 107 / a post and 110] for the parietal region of a pad and 112 of wirebonding, and is a bonding wire is shown.

[0071] Drawing 6 is the cross section showing the state where the external element which has a bump electrode through a pad in a printed circuit board was carried.

[0072] drawing -- 101 -- an insulating body whorl and 102 -- the conductor of the post lower part -- as for the non-electrolytic-copper plating film which constitutes some posts after a circuit and 103 are used as an electric supply film, and 109, an insulating resin layer and 107 are the bumps (electrode) by whom a non-electrolyzed gilding film and 116 were formed in the element main part, and 117 was formed [a post and 110 / the parietal region of a pad, and 112] in the element main part 116 for a non-electrolyzed nickel-plating

[0073] according to the manufacture method of the printed circuit board of this operation gestalt -- an up-and-down conductor -- since the post and real wearing pad which connect between circuitry layers can form simultaneously in one-time down stream processing, man day curtailment, manufacture time-necessary-for-completion shortening, and low-cost-ization can be attained

[0074] Moreover, the post and the real wearing pad are united, and since the printed circuit board manufactured by this method can be formed by electrolysis plating processing in which they are 1 time, between a post and a pad, a metallic-crystal interface does not produce it. Therefore, connection reliability can be raised easily.

[0075] Especially, a plating head end process etc. uses a medical fluid, or a process with much number of processing is made to half as a plater.

[0076] Moreover, in a conventional method, it becomes possible to form a non-electrolyzed nickel-plating film and a non-electrolyzed gilding film only on a pad, without depositing the metal of electroless plating in the impossible resin front face of the circumference of a pad.

[0077] The 2nd operation gestalt drawing 7 or drawing 12 is explanatory drawing of the 2nd operation gestalt in this invention.

[0078] Drawing 7 (a) shows the state where the post 207 was formed with electrolytic-copper plating.

[0079] The process so far is the same as that of what was explained in the 1st drawing 1 and drawing 2 of an operation form, and it sets to drawing 7 (a). the lower layer conductor in which, as for 201, a pad post is prepared -- the insulating body whorl of circuit 202 directly under -- The electric supply film which formed 203 with non-electrolytic-copper plating, the dry film photoresist by which 206 was saved at the process of exposure and development, the post which formed 207 with electrolytic-copper plating, and 208 show the post umbrella part for constituting a pad.

[0080] Here, it is necessary exceeding the height of the dry film photoresist 206 to form post plating as Bengbu more than the height which a pad needs. That is, when the plating of a post 208 exceeds the height of the dry film photoresist 206 and deposits are an omnidirectional next door and a pillar-like post as illustrated, the post umbrella part 208 used as the pad serves as a semi-sphere-like lump.

[0081] With this operation gestalt, this post umbrella part 208 is processed according to subsequent processes by the bump for element mounting.

[0082] In drawing 7 (b), the dry film photoresist 206 which became unnecessary exfoliates.

[0083] In drawing 7 (c), dissolution removal of the non-electrolytic-copper plating film which is the electric supply film 203 which became unnecessary is carried out, without using an etching mask.

[0084] Since this dissolution removal is performed without a mask, low solutions of a dissolution rate, such as a solution which consists of hydrogen peroxide solution and a sulfuric acid, are used.

[0085] drawing 8 -- the upper conductor -- it is drawing for explaining the process which forms a circuit pattern

[0086] first, drawing 8 (a) - (c) -- the upper conductor -- the process which forms the insulating body whorl for a circuit pattern is explained

[0087] Drawing 8 (a) is a cross section for forming an insulating body whorl using the fixture shown in drawing 9. here -- a conductor -- an insulator resin is applied on a circuit 202 The resin paste of the shape of viscous low liquid is used for an insulator resin as an insulating material.

[0088] the conductor in which each of drawing 9 and drawing 10 prepared the pad post -- it is drawing showing how to form the insulating resin layer 209 on a circuit 202

[0089] The fixture with which 213 prevents the spill of a resin by drawing 9 (a), and 214 are the walls of this fixture 213. The circuit board 200 which equipped the beginning with two or more bumps 221 is inserted in this fixture 213. At this time, the release agent which consists of a surfactant is applied, or it

is good for the wall 214 of a fixture 213 to constitute fixture 213 the very thing from a fluororesin etc. so that it may be easy to take out a substrate after resin hardening.

[0090] Next, as shown in drawing 9 (b), where a substrate 200 is held horizontally, a resin 215 flows. Finally the semi-sphere-like post umbrella part 208 makes the resin 215 which flows here the grade exposed on a resin side.

[0091] By drawing 8 (b), a resin is filled with the method shown in drawing 9 to predetermined height, and the state where it hardened is shown. In order to stiffen a resin 210, especially a limit does not have hardening by heat, hardening by UV irradiation, etc. that what is necessary is just to use the method suitable for this resin.

[0092] In addition, the height of this resin 210 can be changed and set up according to the mounting configuration and structure of explaining later.

[0093] In drawing 8 (c), the non-electrolyzed nickel-plating film 211 required for element mounting and the non-electrolyzed gilding film 212 are formed in the front face of the post umbrella part 208.

[0094] Electroless plating used here can carry out adhesion formation alternatively only in the pad post which is a metal outcrop, and a plating film does not deposit on the resin front face 213.

[0095] Although the non-electrolyzed gilding film 212 is formed on the non-electrolyzed nickel-plating film 211 in the case of this operation gestalt, only the non-electrolyzed nickel-plating film 211 is.

[0096] In addition, heating melting, solidification, a conductive paste, etc. of low melting point metals, such as solder and tin, are used for connection of an element electrode and this substrate bump. As for the application of these low melting point metals, screen-stencil etc. may apply low melting point metal pastes, such as soldering paste, only to the semi-sphere-like bump section.

[0097] Moreover, an enclosure is established in a substrate inner circumference enclosure with plating etc., and you may make it prevent a resin spill instead of the fixture which inhibits the spill of a resin as shown in drawing 9 , as shown in drawing 10 .

[0098] It is the wall for resin spill prevention with which the substrate in which, as for 200, the bump 221 is formed, and 208 were formed in the substrate inside-and-outside periphery of the post umbrella part of one apparatus in drawing 10 , and 216 was formed in it of plating.

[0099] This wall 216 is the formation process of the post umbrella part 208, and can be simultaneously formed efficiently with copper coating.

[0100] Moreover, as shown in drawing 11 , a substrate 200 may be reversed and held, and you may make soldering paste adhere only to the front face of the post umbrella part 208 in the way of a stamp.

[0101] Drawing 11 (a) shows the place which stores the bump section of a substrate with a bump pastes, and is dipped in a tub. This process is an example which makes soldering paste etc. apply and adhere to a bump's 221 parietal region formed of drawing 8 . 200 stores a substrate, 208 stores a post umbrella part and 217 pastes, and a tub and 218 show pastes, such as soldering paste which stored pastes and was filled by the tub 217.

[0102] Drawing 11 (b) is the side elevation showing the state where pastes were applied to the bump front face. 219 is the pastes applied to the front face of the post umbrella part 208 which serves as a bump.

[0103] When the electrode of an element is constituted from a low melting point metal, in order to fix the electrode of the element mounted in a substrate bump, it can be made to fix mutually by carrying out heating melting of this low melting point metal to heat with a pressure. In that case, the gold and the element electrode on the front face of a bump will contact directly with a pressure, and the circumference will be fixed with a low melting point metal.

[0104] Moreover, when using a conductive paste, it may apply by the application by screen-stencil etc., the method of drawing 11 , etc., and you may fix like the case of a low melting point metal with heat and a pressure.

[0105] Moreover, after carrying out alignment of the ***** to this printed wired board correctly, temporary fixation may be carried out with adhesives etc., solder supply may be separately carried out by the reflow etc., and fixing may be aimed at.

[0106] As mentioned above, the printed circuit board of post pad one apparatus and a substrate, an

element, and connection of a between are completed.

[0107] In addition, in the bump front face of a substrate, it is also possible besides a non-electrolyzed nickel-plating film and a non-electrolyzed gilding film to form for example, non-electrolyzed nickel plating, a non-electrolyzed solder plating film, and low melting point metal plating films, such as a non-electrolyzed tinning film, in required thickness, and element inter-electrode connection may be aimed at with a substrate bump by these heating melting fixing on it.

[0108] Drawing 12 is drawing showing the state where the element was carried on the circuit board manufactured with the 1st operation gestalt of this invention, and the 2nd operation gestalt.

[0109] Pastes, such as solder for connection with which the circuit board in which 200 has a bump, and 221 were applied to the bump in drawing, and 219 was applied on the bump 221, and 220 are the external elements carried on the substrate.

[0110] In this case, although heating fusion of solder, the tin, etc. is carried out at fixation of the external element 220 and it fixes, you may use a conductive paste etc.

[0111] According to the printed-circuit board of the 2nd operation gestalt, since [which was described above] the post and real wearing bump on a substrate are united, it is [like] reliable. Moreover, there is an advantage that an usable element becomes easy to come to hand, by having prepared the bump who formed in the element side conventionally in the substrate side.

[0112] Furthermore, the whole bump by the side of an element is formed with solder plating etc., and there is an advantage that connection reliability is higher, by the printed circuit board of this invention compared with the conventional method which was planning element inter-electrode electrical installation with the substrate pad by heating melting of this BAMBU for the structure where gold contacts a direct element lateral electrode.

[0113] That is, the substrate bump of the printed circuit board of this invention has the advantage to which gold contacts an element lateral electrode directly, although the interior uses a low melting point metal like solder for fixation between an element electrode and a bump with copper, since a front face is gold.

[0114] Moreover, it is possible to prevent the spill of the resin which it not only can form the resin film of predetermined thickness simply, but has a fluidity before hardening in the low resin of viscosity by using the fixture indicated by resin film formation at drawing 9 .

[0115] Moreover, it becomes possible to prevent a portion without the need for resin adhesion, and resin adhesion at the rear face etc. by this resin spill prevention, and clean-izing of saving of a resin, a process, and a facility is also possible.

[0116] Furthermore, it is possible by using a **** pattern as shown in drawing 10 to prevent the spill of the resin which it not only can form the resin film of predetermined thickness simply, but has a fluidity before hardening in the low resin of viscosity.

[0117] Moreover, it becomes possible to prevent a portion without the need for resin adhesion, and resin adhesion at the rear face etc. by this resin spill prevention, and clean-izing of saving of a resin, a process, and a facility is also possible.

[0118] Moreover, like the plater at the time of substrate manufacture, since this **** can be formed simultaneously, it only draws this pattern on the mask for plating-resist formation, and its special process is unnecessary and it is the method of enforcing simply.

[0119] The 3rd operation gestalt drawing 13 or drawing 16 is explanatory drawing of the 3rd operation gestalt in this invention.

[0120] Drawing 13 (a) shows the state where the post 307 was formed with electrolytic-copper plating.

[0121] the lower layer conductor in which the process so far is the same as that of what was explained in the 1st drawing 1 and drawing 2 of an operation gestalt, and, as for 301, a pad post is prepared in drawing 13 -- the electric supply film which formed a circuit and 302 by the insulating body whorl [directly under] of it, and formed 303 with non-electrolytic-copper plating, the dry film photoresist by which 306 was saved at the process of exposure and development, and 307 show a post, and 308 shows a post umbrella part

[0122] Here, it is necessary exceeding the height of the dry film photoresist 306 to form post plating

more than the height which a pad needs. When plating exceeds the height of the dry film photoresist 306 and deposits are an omnidirectional next door and the pillar-like post 307, an umbrella part 308 serves as a semi-sphere-like lump. This umbrella part 308 is processed through subsequent processes by the bump for element mounting.

[0123] In drawing 13 (b), the dry film photoresist 306 which became unnecessary exfoliates.

[0124] In drawing 13 (c), dissolution removal of the non-electrolytic-copper plating film which is the electric supply film 303 which became unnecessary is carried out, without using an etching mask.

[0125] It is necessary to carry out by the method of lessening the injury on a required portion with a spray etc. in the dissolution removal performed without a mask, using medical fluids, such as the low of a dissolution rate, for example, a hydrogen-peroxide combination sulfuric acid etc.

[0126] drawing 14 -- the upper conductor -- the process which forms a circuit pattern is shown

[0127] drawing 14 (a) -- post -- the conductor of the vertical layer connected by 307 -- the resin layer 309 which insulates between circuits, and the resin layer 310 which covers the peripheral face of a pad are formed. These resin layers 309 and 310 are applied by the method with the suitable printing, curtain coat method, etc. Moreover, in hardening of the resin layers 309 and 310, the method corresponding to the resin used, for example, heating, UV irradiation, etc., is performed.

[0128] In addition, the resin layer 309 applied on the insulating body whorl 301 can be formed as a film with the very thin resin layer 310 by the post umbrella part 308 without the need that a resin adheres, in a portion without a post (bump) 307 by designing in the thickness of a grade which does not reach to the parietal region of the post umbrella part 308.

[0129] Drawing 14 (b) shows the state where the bump front face 311 was exposed.

[0130] In order to remove the resin layer 310 adhering to the front face of the post umbrella part 308, equipments for polish, such as a buff and sandblasting, are used. In a buff, it is possible to remove only the resin layer 310 from the bump front face 311 which is a salient alternatively by adjusting appropriately the service condition of the kind of buff material, stiffness, granularity, and this buff machine, the substrate bearer rate, and welding pressure to be used. In sandblasting, it is possible to remove alternatively only the resin on the front face 311 of a bump by adjusting the service condition of the quality of the material of the abrasive grain to be used, a configuration, particle size, stiffness, and a sandblasting machine, for example, the blasting pressure of an abrasive grain, the amount of blasting, blasting time, etc. to the optimal value.

[0131] Drawing 14 (c) shows the state where the non-electrolyzed nickel-plating film 312 was formed in the bump front face 311.

[0132] Drawing 15 (a) is the cross section showing the state where the external element 313 was carried in the substrate.

[0133] In order to carry the external element 313 on the substrate equipped with the bump of a post and one, it is necessary to connect electrically the non-electrolyzed nickel-plating film 312 on the front face 311 of a bump with the element electrode 314. On the occasion of those connection, low melting point metals, such as solder and tin, are supplied from the outside, and it solidifies, after carrying out heating fusion of the bump formed in the substrate front face.

[0134] Drawing 15 (b) is drawing showing the state where the bump on a substrate was connected with the electrode of an element.

[0135] Between the non-electrolyzed nickel-plating films 312 and the element electrodes 314 which were formed in the bump front face 311, the low melting point metal 315 fixes both by heating low melting point metals, such as solder, carrying out melting of this metal, and carrying out cooling solidification behind.

[0136] The printed circuit board of post pad one apparatus and a substrate, an element, and connection of a between are completed through the above processes.

[0137] Drawing 16 is drawing in which drawing 15 (b) shows the state where between a substrate and elements was connected by different method.

[0138] drawing -- setting -- 301 -- an insulating body whorl and 302 -- the conductor of the post lower part -- in a circuit and 307, the resin layer for an insulation and 313 show [a post and 309] an external

element

[0139] As shown in drawing 16, the non-electrolyzed nickel-plating film 312 is formed in the bump front face 311 at the printed circuit board of post pad one apparatus, and the non-electrolyzed gilding film 316 is further formed on it. On the other hand, between a substrate and elements is connected by forming the gilding film 317 also in the front face of the electrode 314 of the external element 313 to mount. In addition, it is simply fixable using adhesives 318 etc. between the gilding film 316 and 317.

[0140] In this case, since each gilding film 316 and 317 touches directly, the connection between a substrate and an element has very high connection reliability.

[0141] According to the manufacture method of the printed circuit board of this operation gestalt, since the bump is constituted by a post 307 and one, connection reliability is high.

[0142] Moreover, it is necessary to form a solder bump in an element lateral electrode, and in connection of the conventional element side solder bump and a substrate electrode, since the solder bump is formed in the substrate side in this operation gestalt to it having taken a great man day and great cost, at the time of substrate manufacture, - ** can be carried out and it can form. It becomes unnecessary that is, to give a semi-sphere-like bump any processing by using the mechanism of a plating deposit well in such bump formation.

[0143] Furthermore, by adjusting resin application conditions and polish conditions appropriately, structure in which only the semi-sphere-like lump which becomes a bump was exposed from the resin layer 309 can be realized simply, and can divert the screen-stencil machine and curtain coating machine which are used by the manufacturing process of a printed wired board etc. from the former to a resin application.

[0144] In addition, the amount of [all] electric connection is gold, other portions are fixed with adhesives etc. and simply reliable connection structure is acquired from both the bump front face 311 and the electrode front face of the external element 313 being gold as shown in drawing 16. Even if it is the element which it becomes unnecessary to overheat at an elevated temperature, and does not have elevated-temperature resistance by this in the case of adhesion of an element, it becomes possible to certainly mount.

[0145] The 4th operation gestalt drawing 17 or drawing 19 is explanatory drawing of the 4th operation gestalt in this invention.

[0146] Drawing 17 (a) shows the state where the post 407 was formed with electrolysis solder plating.

[0147] the lower layer conductor in which the process so far is the same as that of what was explained in the 1st drawing 1 and drawing 2 of an operation gestalt, and, as for 401, a pad post is prepared in drawing 17 -- a circuit, the insulating body whorl of a directly under in 402, the electric supply film that formed 403 with non-electrolytic-copper plating, the dry film photoresist by which 406 was saved at the process of exposure and development, and 407 show a post, and 408 shows a post umbrella part

[0148] Here, a different point from the 1st operation gestalt or the 3rd operation gestalt is a point that the post 407 consists of electroplating which used low melting point metals, such as electric solder plating. In addition, the material of this post 407 is not restricted to solder, but if it is electroplating using low melting point metals, such as tin, it is good anything.

[0149] Moreover, it is necessary exceeding the height of the dry film photoresist 406 to form post plating more than the height which a pad needs. When plating exceeds the height of the dry film photoresist 406 and deposits are an omnidirectional next door and a pillar-like post, an umbrella part 408 serves as a semi-sphere-like lump. This umbrella part 408 is processed through subsequent processes by the bump for element mounting.

[0150] In drawing 17 (b), the dry film photoresist 406 which became unnecessary exfoliates.

[0151] In drawing 17 (c), dissolution removal of the non-electrolytic-copper plating film which is the electric supply film 403 which became unnecessary is carried out, without using an etching mask.

[0152] Here, the solution which dissolves only copper, for example, the solution which consists of an ammonium chloride and aqueous ammonia, is used for dissolution removal of the electric supply film 403, without dissolving solder. Moreover, since he has no mask, in order not to damage the circuit of post lower copper, the dissolution rate of the low way is good.

[0153] drawing 18 -- the upper conductor -- the process which forms a circuit pattern is shown
 [0154] drawing 18 (a) -- post -- the conductor of the vertical layer connected by 407 -- the resin layer 409 which insulates between circuits, and the resin layer 410 which covers the peripheral face of a pad are formed. These resin layers 409 and 410 are applied by the method with the suitable printing, curtain coat method, etc. Moreover, in hardening of the resin layers 409 and 410, the method corresponding to the resin used, for example, heating, UV irradiation, etc., is performed.

[0155] In addition, the resin layer 409 applied on the insulating body whorl 401 can be formed as a film with the very thin resin layer 410 by the post umbrella part 408 without the need that a resin adheres, in a portion without a post (bump) 407 by designing in the thickness of a grade which does not reach to the parietal region of the post umbrella part 408.

[0156] Drawing 18 (b) shows the state where the bump front face 411 was exposed.

[0157] In order to remove the resin layer 410 adhering to the front face of the post umbrella part 408, equipments for polish, such as a buff and sandblasting, are used. In a buff, it is possible to remove only the resin layer 410 from the bump front face 411 which is a salient alternatively by adjusting appropriately the service condition of the kind of buff material, stiffness, granularity, and this buff machine, the substrate bearer rate, and welding pressure to be used. In sandblasting, it is possible to remove alternatively only the resin on the front face 411 of a bump by adjusting the service condition of the quality of the material of the abrasive grain to be used, a configuration, particle size, stiffness, and a sandblasting machine, for example, the blasting pressure of an abrasive grain, the amount of blasting, blasting time, etc. to the optimal value.

[0158] Drawing 18 (c) is the cross section showing the state where the element 412 was carried on the substrate.

[0159] Here, the electrode 413 of an element 412 and the bump front face 411 of a substrate are connected by carrying out heating fusion of the post umbrella part (bump) 408 formed with the solder which is a low melting point metal, and carrying out cooling solidification after that.

[0160] Drawing 19 is drawing in which drawing 18 (c) shows the state where between a substrate and elements was connected by different method.

[0161] In drawing 19, when heating fusion of the post umbrella part (bump) 408 is carried out, where a bump 408 is crushed, it fixes with the electrode 413 of an element 412 by applying a fixed pressure from [of drawing] the upper and lower sides. 414 is the solder solidified by the temperature fall after heating melting.

[0162] Although not only a bump but post 407 the very thing will be fused by any [of drawing 18 (c) and drawing 19] case at the time of heating melting of the post umbrella part 408, since post 407 the very thing is covered by the resin layer 409 which the circumference hardened, change is not produced in the configuration.

[0163] The printed circuit board of post pad one apparatus and a substrate, an element, and connection of a between are completed through the above processes.

[0164] Since the solder bump was formed in the substrate side according to the manufacture method of the printed circuit board of this operation gestalt as explained above, it can form by package at the time of substrate manufacture, a solder bump is formed in an element side, and a man day and cost can be reduced as compared with the conventional thing linked to the electrode of a substrate.

[0165] It becomes unnecessary moreover, to give a semi-sphere-like bump any processing by using the mechanism of a plating deposit well on the occasion of bump formation.

[0166] And beforehand, since the solder for melting fixing is formed in the substrate, it is not necessary to newly supply solder and it becomes possible like reflow soldering to avoid the defect of the solder bridge generated at the time of reflow mounting. Furthermore, an expensive rank and large-scale equipments, such as reflow equipment, become unnecessary.

[0167]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as explained above, it secures the insulation between pads and can offer the printed wired board which raised the substrate performance.

[0168] Moreover, the number of manufacturing processes can be decreased and the manufacture method

of the printed wired board which enables reduction of cost can be offered.

[0169] Furthermore, the element mounting method to the printed wired board which mounts an element on a printed wired board can be offered, without forming a bump in an element electrode side, such as electronic parts.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] an insulating layer -- minding -- a laminating -- carrying out -- a conductor -- the metal post which a circuitry layer is arranged and penetrates the inside of the aforementioned insulating layer -- the above -- a conductor -- the printed wired board by which electrical installation of a circuit is planned -- setting -- the above -- a conductor -- the printed wired board characterized by the real wearing pad and the aforementioned metal post of a circuitry layer being really composition

[Claim 2] The printed wired board according to claim 1 characterized by the aforementioned pad for mounting being the bump electrode which makes the shape of a semi-sphere.

[Claim 3] A printed wired board given in either the claim 1 characterized by forming the aforementioned pad for mounting more widely than the cross section of the aforementioned metal post, or the claim 2.

[Claim 4] The printed wired board according to claim 1 to 3 to which portions other than the parietal region of the aforementioned pad for mounting are characterized by filling up an insulating layer without an opening and exposing only the parietal region of the aforementioned pad for mounting by it.

[Claim 5] A printed wired board given in either the claim 2 characterized by forming the gold layer in the front face of the aforementioned bump electrode, or the claim 3.

[Claim 6] an insulating layer -- minding -- a laminating -- carrying out -- a conductor -- the metal post which a circuitry layer is arranged and penetrates the inside of the aforementioned insulating layer -- the above -- a conductor -- the manufacture method of a printed wired board that electrical installation of a circuit is planned -- setting -- the above -- a conductor -- the manufacture method of the printed wired board characterized by forming the real wearing pad of a circuitry layer of the same process as the electrolysis plating of the aforementioned metal post

[Claim 7] the conductor of a lower layer [plating / electrolysis / of the aforementioned metal post and a real wearing pad] -- the manufacture method of the printed wired board according to claim 6 characterized by to form a semi-sphere-like bump electrode in the upper part portion of the aforementioned metal post including the process which forms opening in the plating resist formed in predetermined height on the circuit, and the process which forms plating using the aforementioned opening more than the height of a plating resist

[Claim 8] the conductor of the lower layer after forming the aforementioned bump electrode -- the manufacture method of the printed wired board according to claim 7 characterized by forming a low insulating layer the whole surface [height / of the aforementioned bump electrode] on a circuit

[Claim 9] The manufacture method of the printed wired board according to claim 7 characterized by applying and stiffening a resin so that the aforementioned bump electrode may be buried in an insulating layer, and for polish removing simultaneously the aforementioned resin and a part of semi-sphere-like bump electrode after that, and exposing a real wearing pad from the aforementioned insulating layer after forming the aforementioned bump electrode.

[Claim 10] The manufacture method of the printed wired board according to claim 7 to 9 characterized by slushing a resin with a fluidity on a substrate and forming an insulating resin layer after forming the aforementioned bump electrode.

[Claim 11] The manufacture method of the printed wired board characterized by having formed the wall which has the height more than the aforementioned insulating resin layer thickness, and restricting defluxion of a resin to the aforementioned substrate periphery section from on the aforementioned substrate in the manufacture method of a printed wired board given in the aforementioned claim 10.

[Claim 12] The manufacture method of the printed wired board characterized by having formed the wall by plating in the height more than the aforementioned insulating resin layer thickness, and restricting defluxion of a resin from on the aforementioned substrate in the aforementioned substrate in the manufacture method of a printed wired board given in the aforementioned claim 10.

[Claim 13] The manufacture method of the printed wired board according to claim 6 to 9 characterized by forming the aforementioned bump electrode with a low melting point metal.

[Claim 14] The manufacture method of the printed wired board according to claim 13 characterized by forming the aforementioned Bengbu electrode with electrolysis solder plating.

[Claim 15] The manufacture method of the printed wired board according to claim 13 characterized by forming the aforementioned Bengbu electrode by the electrolysis tinning.

[Claim 16] The manufacture method of the printed wired board according to claim 13 characterized by forming the aforementioned Bengbu electrode with the electrolysis plating by the alloy of tin and gold.

[Claim 17] The manufacture method of the printed wired board according to claim 13 characterized by forming the aforementioned Bengbu electrode with the electrolysis plating by the alloy of tin and silver.

[Claim 18] The manufacture method of the printed wired board according to claim 13 characterized by forming the aforementioned Bengbu electrode with the electrolysis plating by the alloy of tin and a bismuth.

[Claim 19] The element mounting method to the printed wired board characterized by fixing the aforementioned element on a patchboard by being the method of mounting an element in a printed wired board according to claim 1 to 5, forming the aforementioned bump electrode with a low melting point metal, and carrying out heating fusion of the aforementioned bump electrode on the occasion of connection with the electrode of the element mounted in the aforementioned patchboard.

[Claim 20] The element mounting method to the printed wired board characterized by pasting up portions other than the contact surface of the electrode of the aforementioned element, and the bump electrode of the aforementioned patchboard with adhesives, and fixing the aforementioned element on a patchboard after being the method of mounting an element in a printed wired board according to claim 5, forming a gold layer in the electrode front face of the aforementioned element by which mounting is carried out and forming the gold layer of the bump electrode of the aforementioned patchboard, and electric connection.

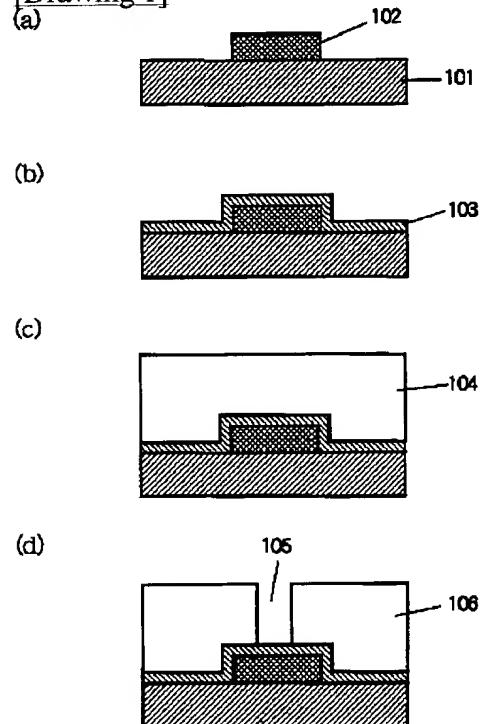
[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

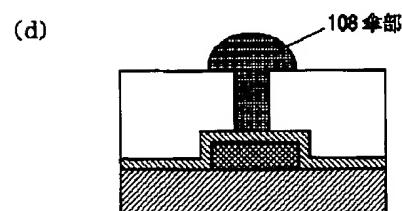
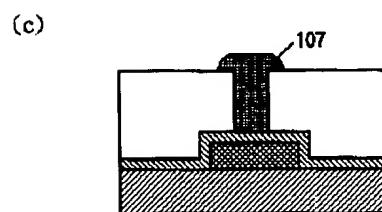
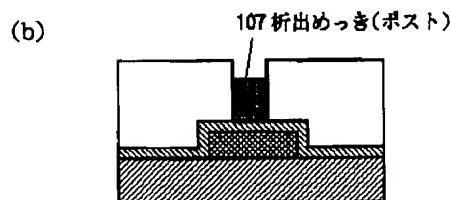
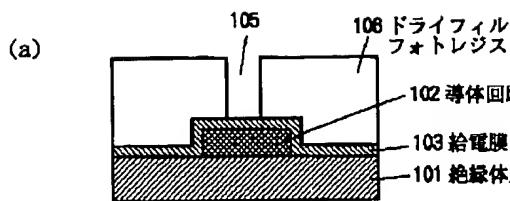
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

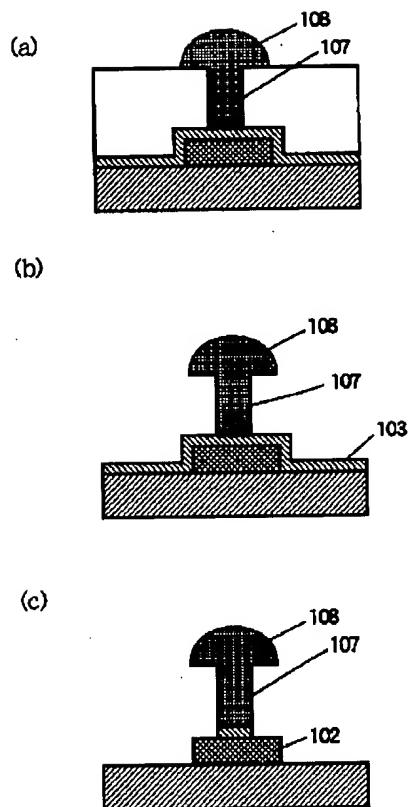
第 1 の実施形態(その 1)

[Drawing 2]



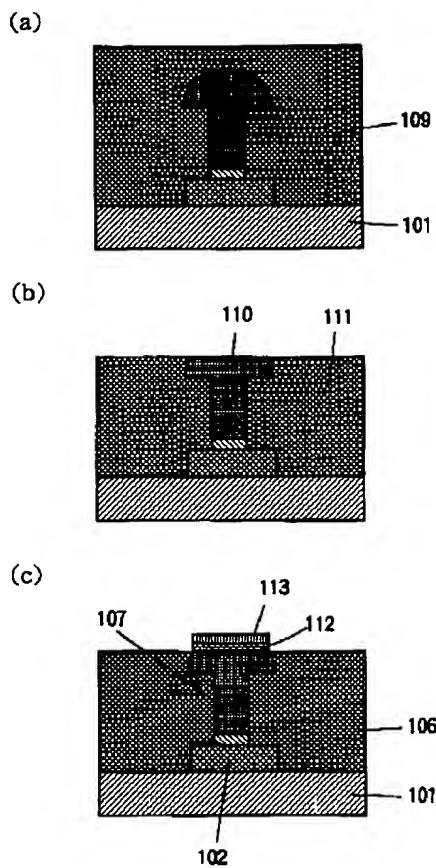
第 1 の実施形態(その 2)

[Drawing 3]

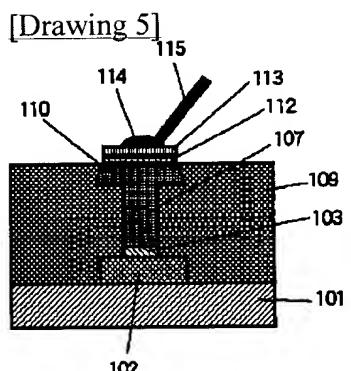


第 1 の実施形態(その 3)

[Drawing 4]

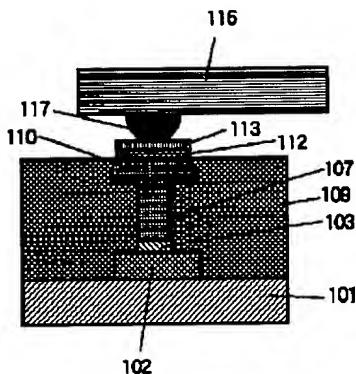


第1の実施形態(その4)

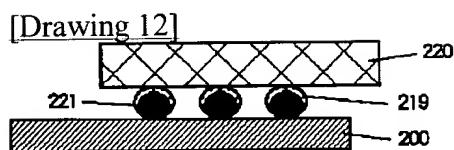


実装用パッドの断面模式図

[Drawing 6]

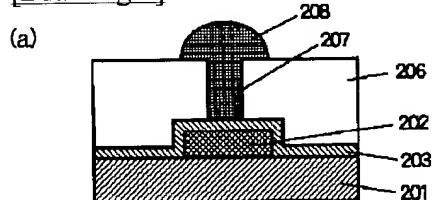


外部素子の実装状態

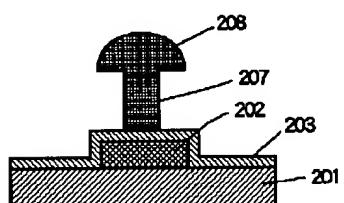


外部素子の実装形態

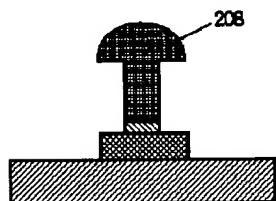
[Drawing 7]



(b)

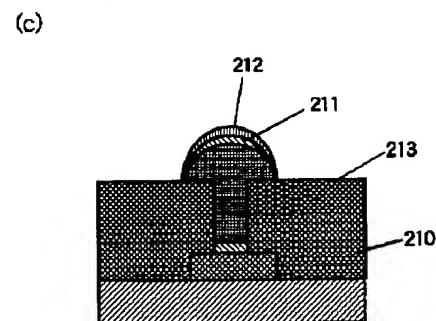
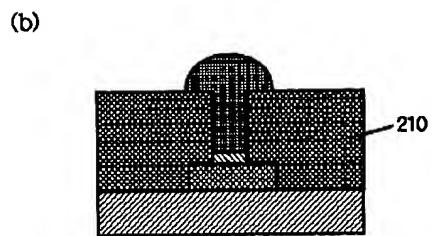
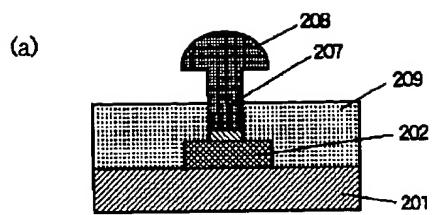


(c)

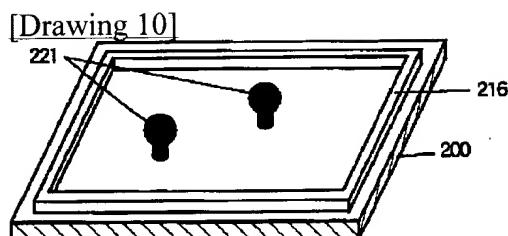


第 2 の実施形態(その 1)

[Drawing 8]



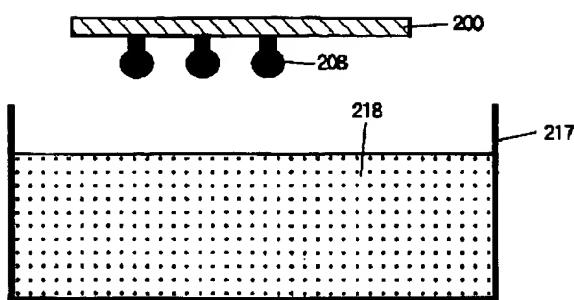
第 2 の実施形態(その 2)



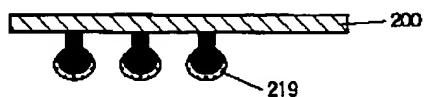
絶縁樹脂層の形成工程

[Drawing 11]

(a)



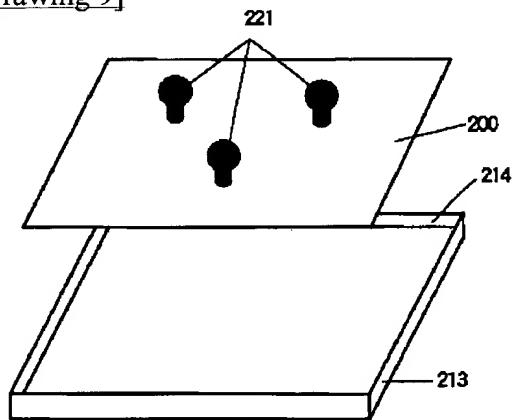
(b)



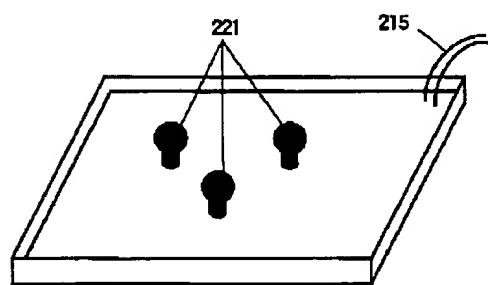
半田ペーストの塗布工程

[Drawing 9]

(a)

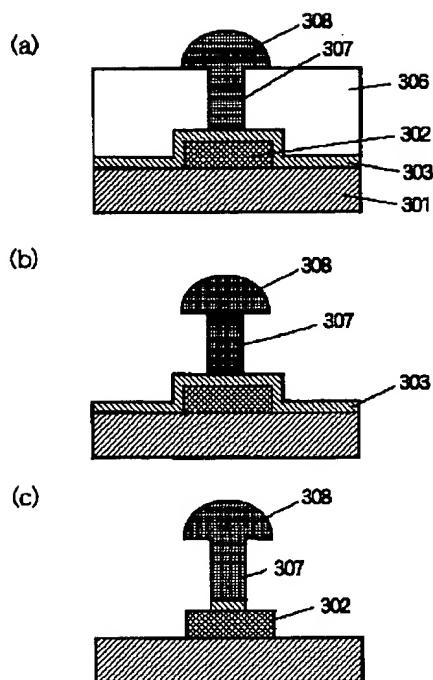


(b)



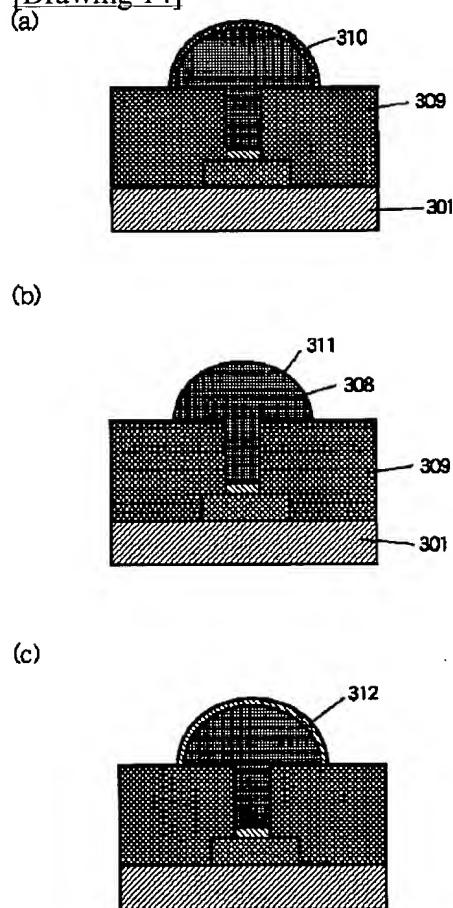
絶縁樹脂層の形成工程

[Drawing 13]



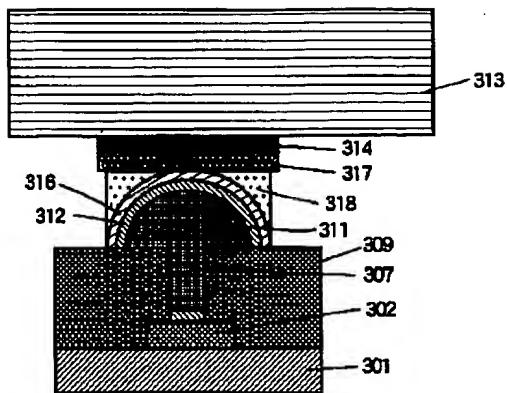
第3の実施形態(その1)

[Drawing 14]



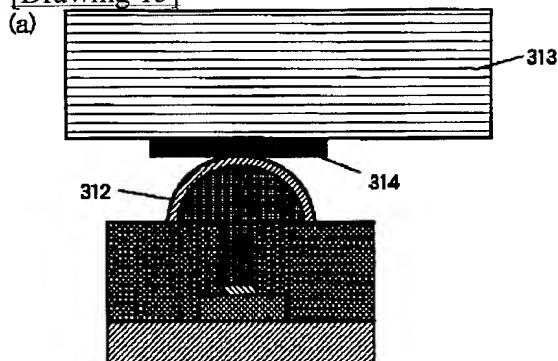
第3の実施形態(その2)

[Drawing 16]

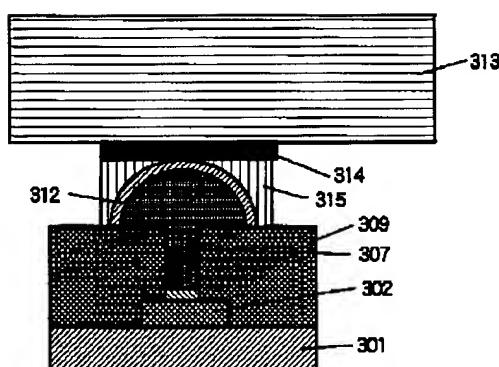


外部素子の実装形態

[Drawing 15]

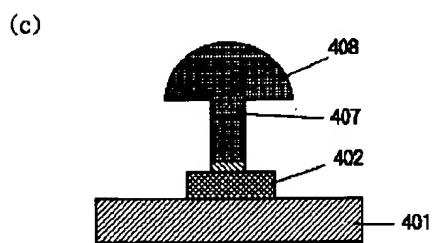
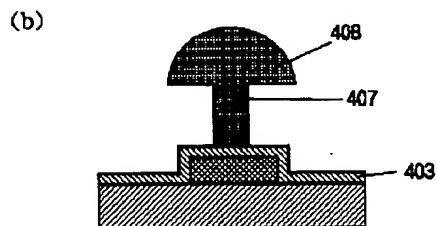
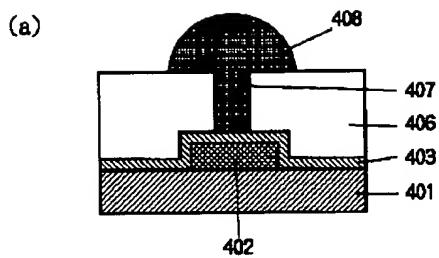


(b)

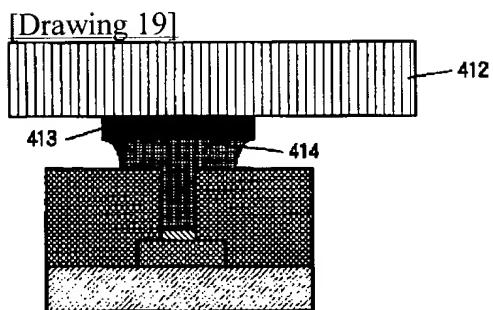


外部素子の実装形態

[Drawing 17]

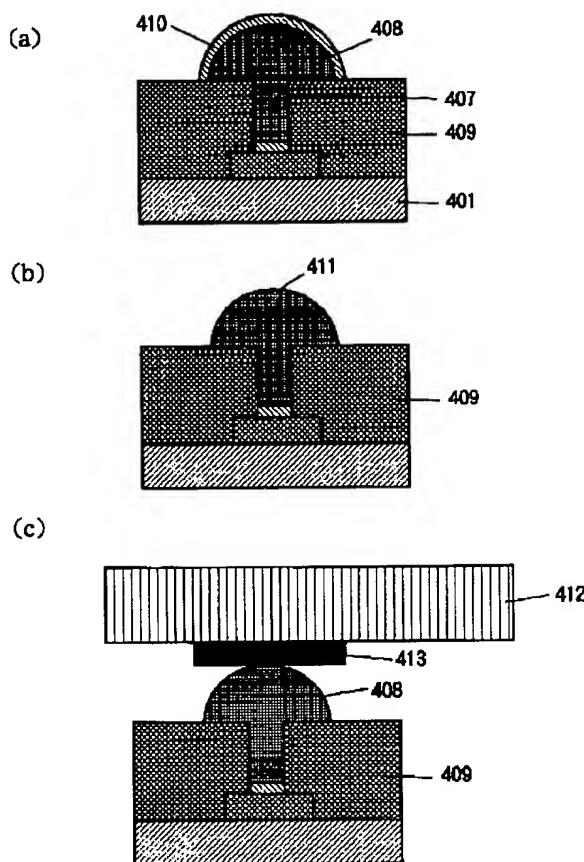


第4の実施形態(その1)



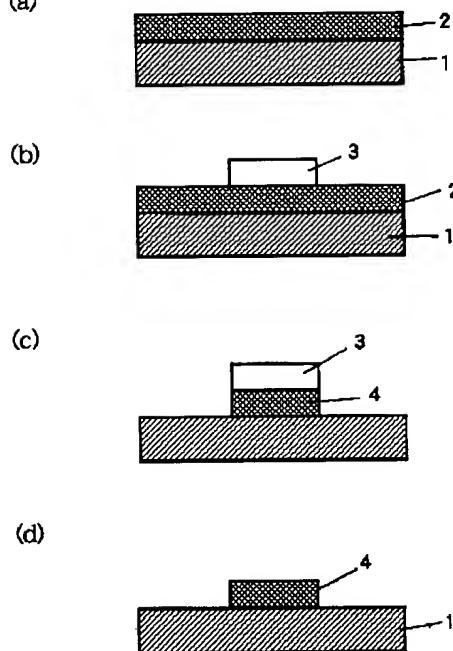
外部素子の実装形態

[Drawing 18]



第4の実施形態(その2)

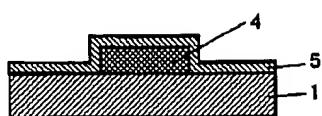
[Drawing 20]



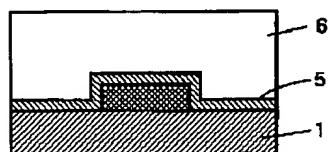
従来の製造工程(その1)

[Drawing 21]

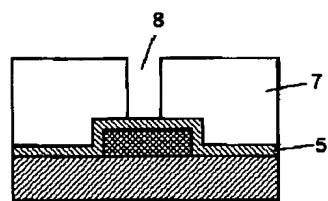
(a)



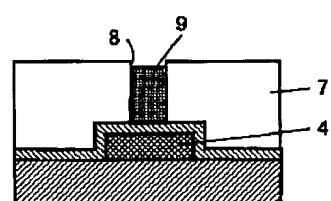
(b)



(c)

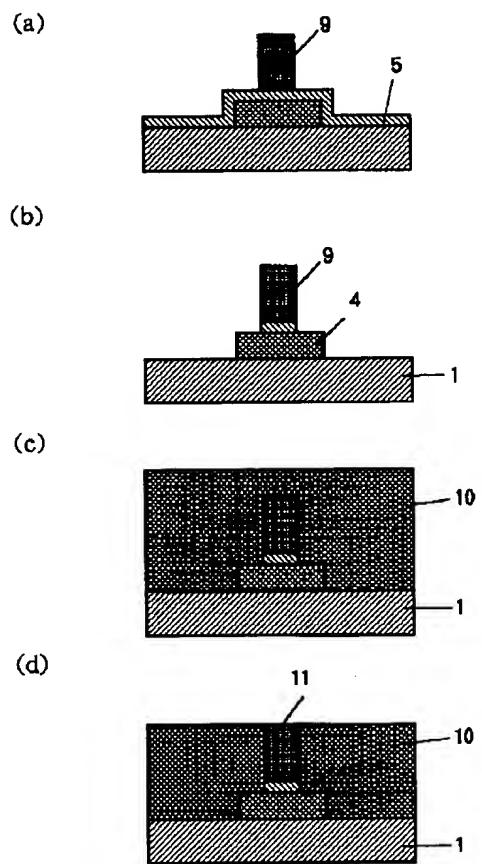


(d)



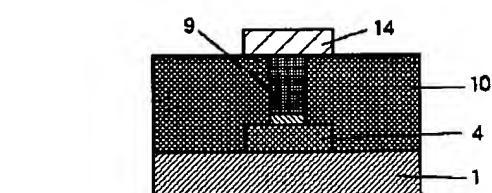
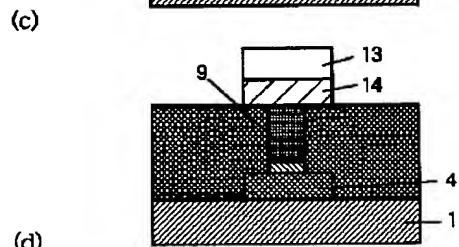
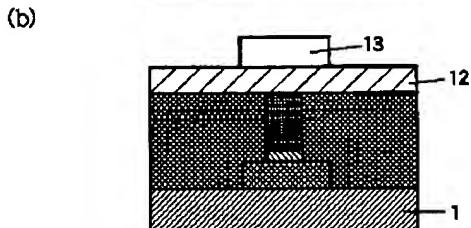
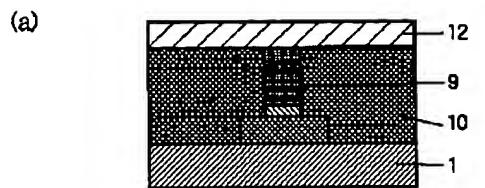
従来の製造工程(その2)

[Drawing 22]



従来の製造工程(その 3)

[Drawing 23]



従来の製造工程(その4)

[Translation done.]